89/4, 17 februari, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

Ontwikkelen in cyclussen

Semi-specifieke arrays in Japan

SDA, een bidirectionele versterker

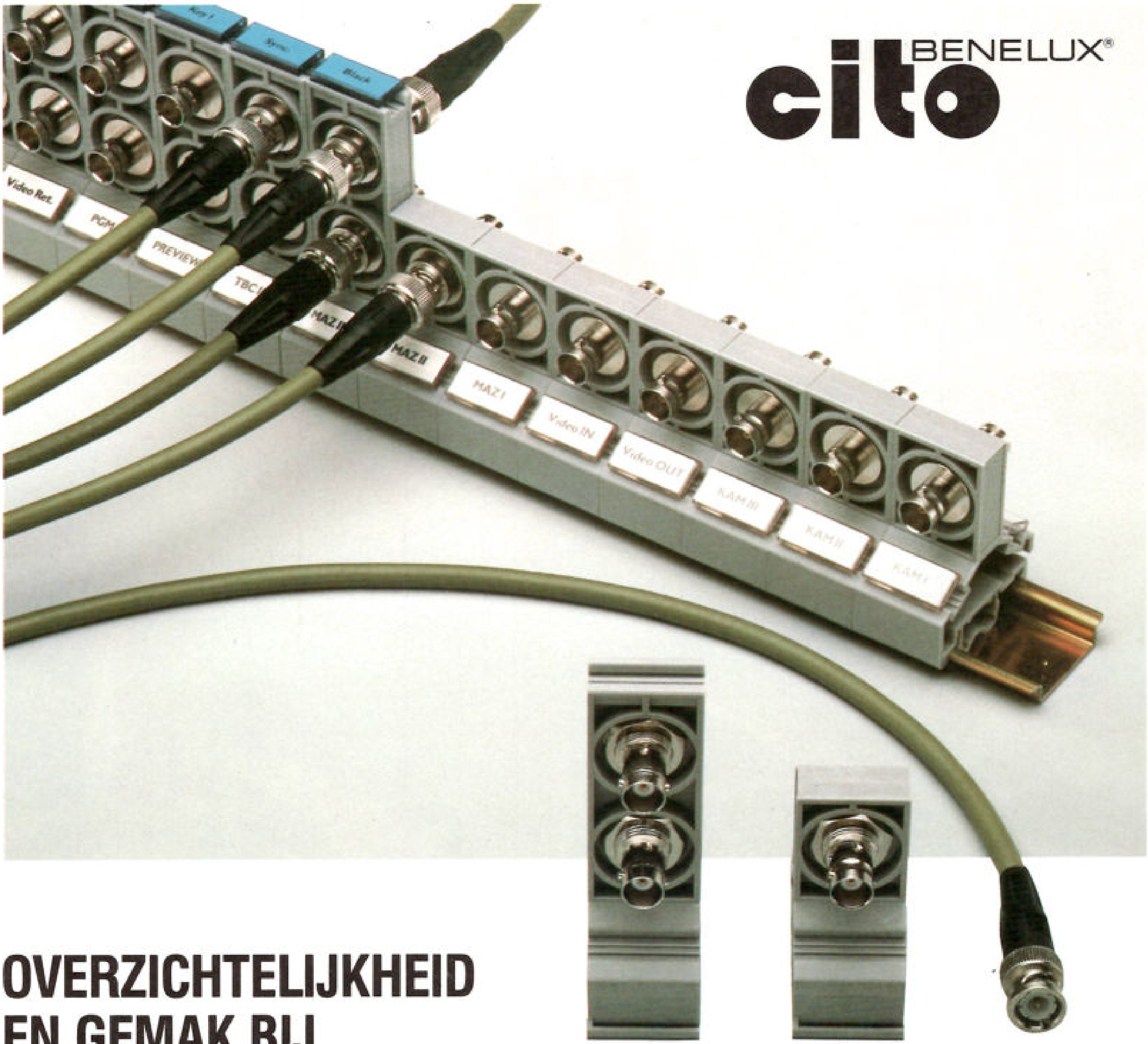
ELEKTRONICA

Supermagneten uit zeldzame aarden

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

VLAARDINGEN

cito BENELUX®



OVERZICHTELIJKHEID EN GEMAK BIJ COAX-BEKABELING.

BNC-verbindingsklemmen op montagerail maken dat bereikbaar.

Eenvoud blijft het kenmerk van het ware. Ook in techniek. De Phoenix BNC-verbindingsklemmen zijn daar wel een zeer sprekend voorbeeld van. Want daarmee kunt u voortaan Coax-kabels, voorzien van BNC-konnektoren, snel en overzichtelijk op DIN-EN montagerails verwerken. En vooral bij grote installaties kan die overzichtelijkheid van essentieel belang zijn.
Deze BNC-verbindingsklemmen stellen u bovendien in staat om duidelijk koderingen aan te brengen.

Dat geldt evenzeer voor de twee-etage bouwwijze, waarmee een nog hogere montagedichtheid te bereiken valt.
De Phoenix BNC-verbindingsklemmen maken het interface karakter van aansluitklemmen nu dus ook voor Coax-kabels bereikbaar. De voor u klaarliggende dokumentatie geeft u alle voordelen in één oogopslag.

Overtuig uzelf. Als u vandaag belt, heeft u morgen alle technische specifikaties in huis. Maar die snelheid bent u van Cito Benelux gewend, nietwaar?

Cito Benelux bv
Postbus 246/Hengelder 56
6900 AE Zevenaar
tel.: 08360 - 91720
telex: 45974 / fax: 08360 - 28049

PHOENIX CONTACT

COLOFON

17 februari 1989, 37e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen

databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Hoofd lezersmarkt:
C.A. Sonneveld
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema (05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 128 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 225
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1989.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu vak

INHOUD

De omslagfoto:
Slijpen van gesinterde Neodure-magneten op slijpsteen met diamantbekleding. Permanente magneten hebben in de elektrotechniek steeds een belangrijke rol gespeeld, onder meer in dynamo's, motoren en relais. Ook met de opkomst van de elektronica bleek de permanente magneet al snel een onmisbaar attribuut. Te denken valt aan luidsprekers en, alweer, relais. Korte tijd maakte de permanente magneet zelfs furore als bouwsteen voor ringkerngeheugens. Niet in de laatste plaats wegens de miniaturisatie ontstond behoefte aan kleine krachtige magneten. Zeldzame aarden en ferromagnetische materialen leverden al in het begin van de jaren zeventig de ingrediënten voor zeer krachtig magnetisch materiaal. Op pag. 33 e.v. wordt ingegaan op diverse aspecten van permanente magneten. Natuurlijk blijft ook de jongste receptuur (neodimium/ijzer/borium) voor de krachtigste materialen niet onbesproken.
(Foto: Philips)

ACTUEEL 8

Pen 16
Elektronicamarkt
Zakennieuws
Personalia
Agenda

85

databus

SOFTWARE

Ontwikkelen in cyclussen
Methoden en hulpmiddelen voor softwareontwikkeling 18

TECHNIEK

PASSIEVE COMPONENTEN

Supermagneten uit zeldzame aarden
NdFeB basis voor krachtigste permanente magneten 33

ONTWERPEN

SDA, een bidirectionele versterker
Concept vereenvoudigt ontwerp zendontvangers 47

HALFGELEIDERS

Semi-specifieke arrays in Japan
Toenemende belangstelling voor veelzijdige component 55

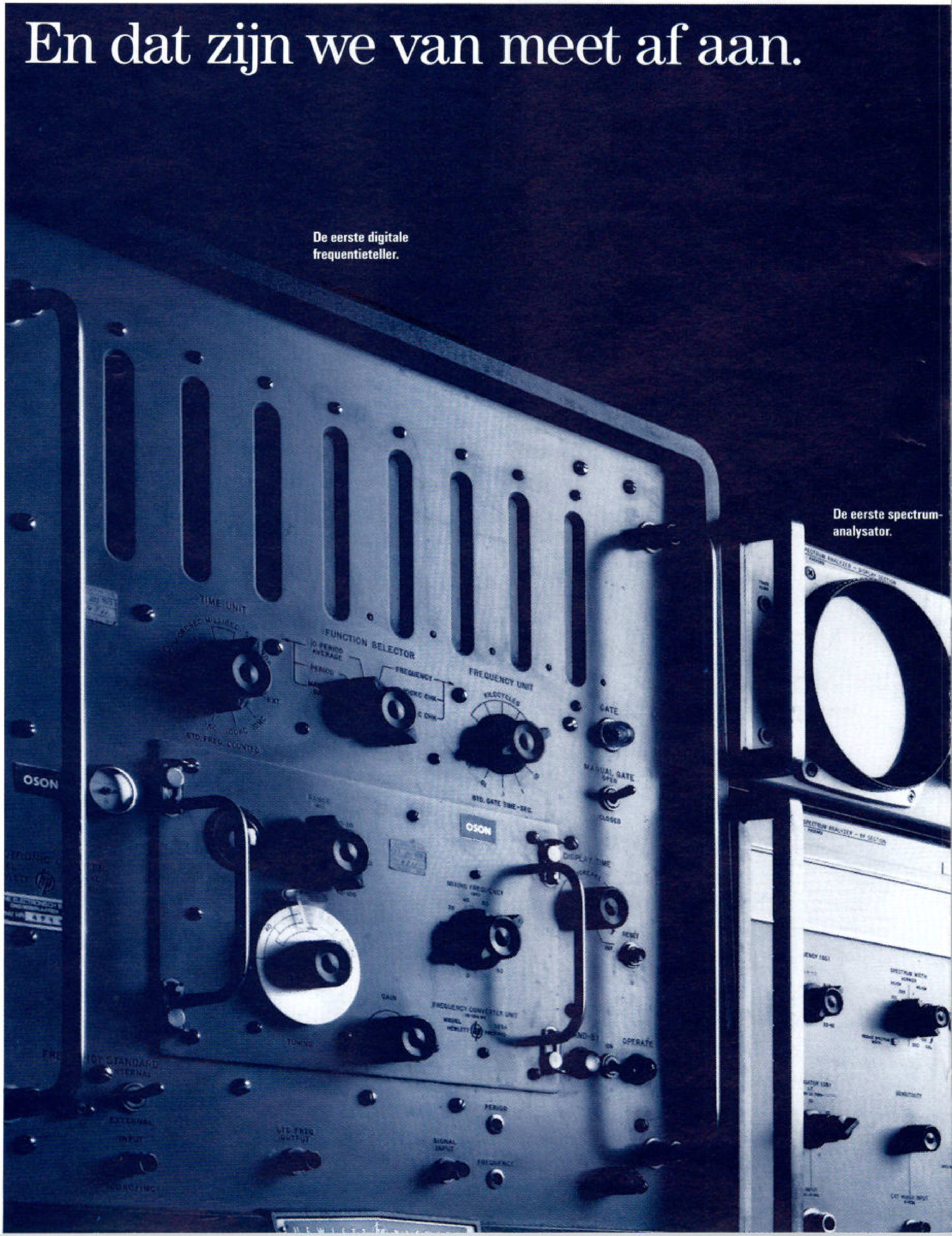
PRODUKTEN 69

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 3 maart

OOK OP VIDITEL ELEKTRONICA PAG. *230051#

Hewlett-Packard is wereldwijd markt het gebied van test- en meettechniek.

En dat zijn we van meet af aan.



leider op

De eerste hoogfrequente signaalgenerator.

De eerste audio-oscillator.

Al in 1939 ontwikkelden Bill Hewlett en Dave Packard hun eerste instrument, een audio-oscillator. In 1941 kwam HP met de eerste hoogfrequente signaalgenerator. In 1950 brachten we vervolgens de digitaal uit te lezen frequentieteller op de markt, ver voordat anderen ermee kwamen. En we waren wederom de eerste met de spectrum-analysator in 1964.

Stuk voor stuk voorbeelden die duidelijk maken waarom Hewlett-Packard dit jaar precies 50 jaar wereldwijd marktleider is op het gebied van test- en meettechniek. Het is dan ook niet toevallig dat uitgerekend Hewlett-Packard sinds 1959 de wereldstandaardtijd bepaalt, tot op 1 seconde exact in 316.881 jaar! Dus mocht uw bedrijf behoefte hebben aan de nodige precisie en betrouwbaarheid, denk dan aan ons. Wij lopen nooit achter.

Het meest overtuigende bewijs is de test- en meetinstrumenten catalogus 1989. Maar liefst 792 pagina's dik met meer dan 10.000 produkten. Hij ligt voor u klaar.
Bel Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, 020-5476669.

We kunnen niet eeuwig bescheiden blijven.

HEWLETT PACKARD

ABB

ASEA BROWN BOVERI

Uniek voor de Elektrotechnicus

Een nieuw concept in "oscilloscoop-techniek": de printende digitaalscoop SE 571.

De SE 571 is een complete "testbank" en wij hebben daarom met veel zorg vele functies geïntegreerd om één doel te bereiken: eenvoudige bediening!

Vraag uitvoerige dokumentatie via doorkiesnummer 010 - 407 82 27.

Asea Brown Boveri BV

Marten Meesweg 5 - 3068 AV Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Telefax 010 - 456 22 88 (cat. 3)
Tel. 010 - 407 89 11* - Telex 21539 abb nl.

Meetbaar beter meten
ABB
ASEA BROWN BOVERI

PRINT — **Geïntegreerde hardcopy**
...met één druk op de knop

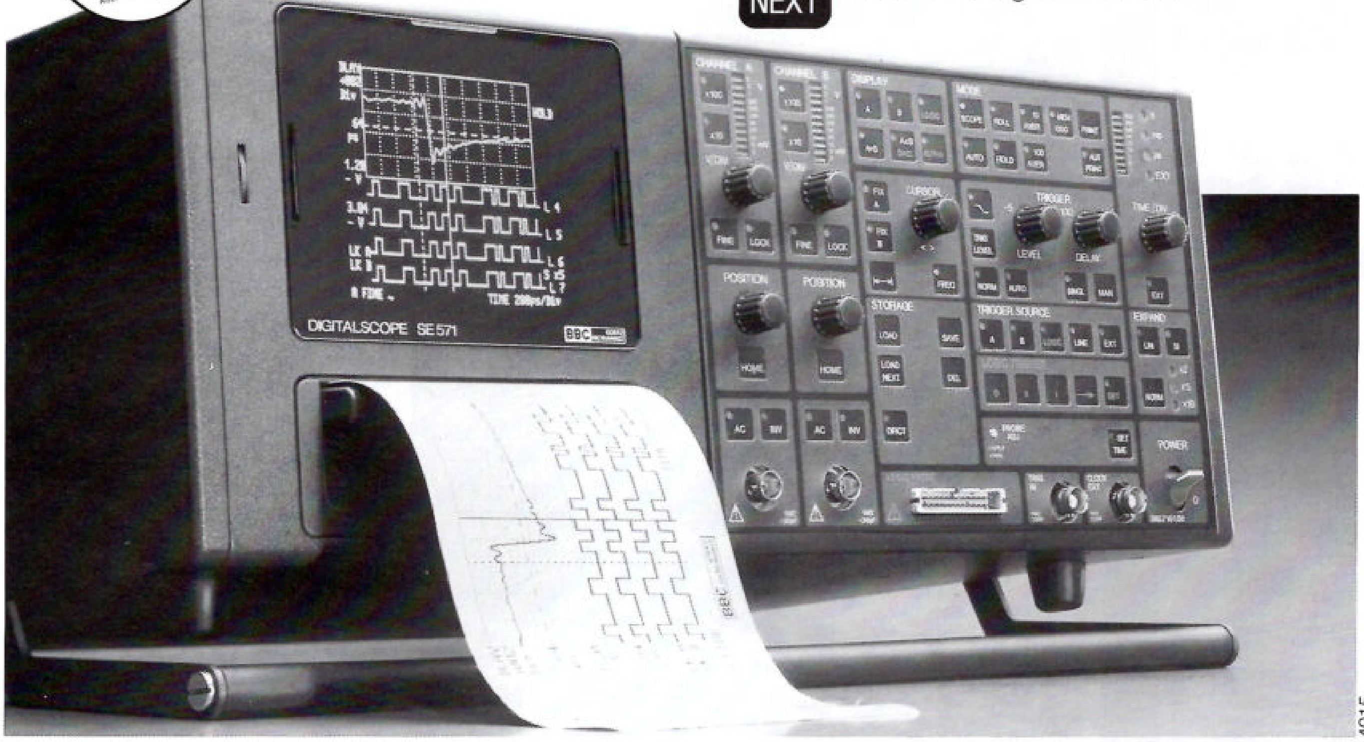
AUTO — **Auto-ranging**
...het kunnen vergeten van tijdrovende instellingen

LOGIC — **Logic-analyser**
...voor triggering en 8-bits analyse

AUTO PRINT — **Onbewaakt meten**
...voor transiënt meting

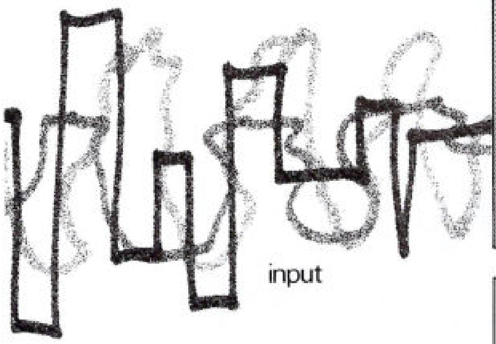
⟵⟶ — **Cursor functies**
...tijd, functie en amplitude

LOAD NEXT — **Softdisk-geheugen**
...voor instellingen en beelden



4015

ACAL AURIEMA houdt uw signaal in konditie!



ANALOG DEVICES

De 1B-serie is een nieuwe familie signaal konditionerings modules.
De 1B-serie is, in tegenstelling tot de 2B-serie, opgebouwd in surface mount technologie. Hiermee is bereikt dat Analog Devices een high-performance en kosten-besparende oplossing kan bieden in konditionering.
Bovendien is het geheel in een zeer kompakte behuizing ondergebracht.
Leverbaar zijn de volgende types:

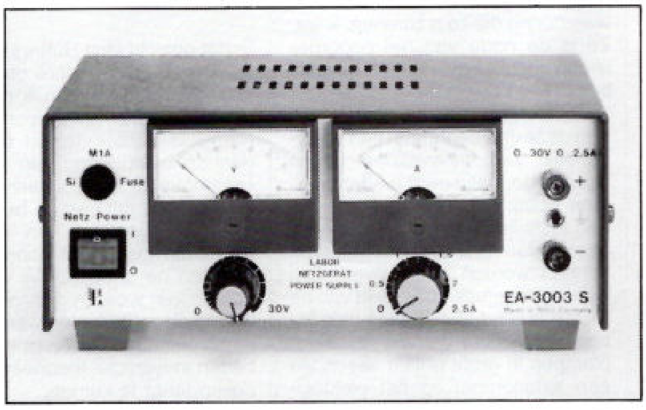
- 1B21: isolated loop-powered voltage-to current converter
- 1B22: programmable isolated voltage-to current converter
- 1B31: wide bandwith strain gage signal conditioner
- 1B32: bridge transducer signal conditioner

SIGNAALKONDITIONERING

AURIEMA distribution
a winning team

Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Telex: 51992 auri nl, Telefax: 040-811815
Telefoon: 040-816565

REGELBARE VOEDINGEN



- Regelbare uitgang van 0-30V
- Regelbare stroombegrenzing over het gehele bereik 0-2, 5A
- Maximale rimpelspanning 1mV
- Temperatuurbereik 0-50°C
- Gewicht 7,2kg
- Afmetingen 248 × 100 × 170mm
- EA-3003S ƒ 529,00 exkl. BTW

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464
Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Coaxiaal totaal

Behalve voor coaxkabel kunt u natuurlijk ook bij ons terecht voor het volledige programma konnektoren.

Zowel in krimp-, soldeer- als schroefuitvoering.

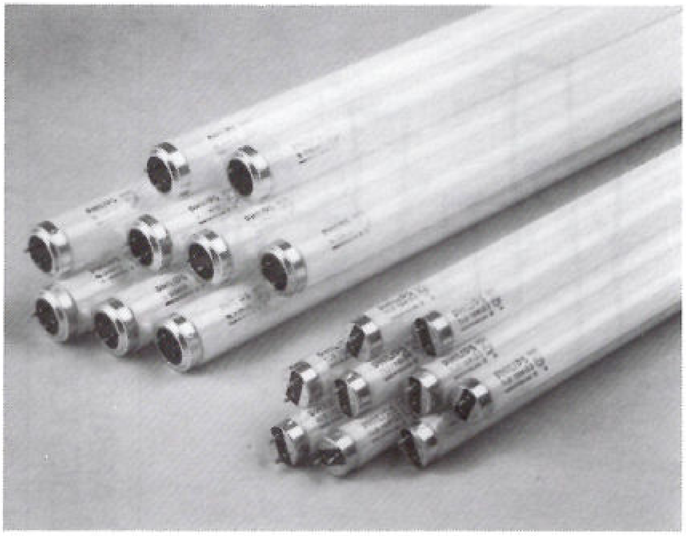
elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

Meer licht op de wisselwerking tussen wetenschap en techniek

Promotie ir. Hans Hutter aan TU Eindhoven

EINDHOVEN – „Dat toepassingsgericht onderzoek kennis kan opleveren die bruikbaar is bij het ontwerpen van nieuwe produkten, ligt voor de hand. Hoe dat precies in zijn werk gaat, is nog geen uitgemaakte zaak. Waardoor de wisselwerking tussen natuurwetenschappelijke kennis en industriële produkten wordt gekenmerkt, was tot nu toe nagenoeg niet onderzocht. Met mijn studie hoop ik meer licht te werpen op de wisselwerking tussen wetenschap en techiek", aldus ir. J.J. Hutter, die onlangs aan de Technische Universiteit Eindhoven promoveerde op het proefschrift 'Toepassingsgericht onderzoek in de industrie'.
Een belangrijk kenmerk dat uit deze studie volgt: tussen 1900 en 1940 verschoof de inbreng van natuurwetenschappers op de totstandkoming van industriële produkten van empirisch naar fundamenteel onderzoek.



TL-lampen hebben hun ontstaan te danken aan de snelle ontwikkelingen in de natuurkunde na 1900. (foto: Philips)

Aanleiding tot het verrichten van dit promotie-onderzoek waren de discussies in kringen van techniekhistorici en techniekfilosofen over de 'verwetenschappelijking van de techniek'.
Veel technische innovaties zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op kennis die wordt verkregen uit technisch-wetenschappelijk onderzoek. Een schoolvoorbeeld hiervan is de transistor, die zonder onderzoek naar de kenmerken van halfgeleidermaterialen niet tot stand zou zijn gekomen. Dit soort onderzoek wordt door Hutter 'toepassingsgericht natuurwetenschappelijk onderzoek' genoemd.

CASE-STUDIE

De promovendus heeft zich in zijn studie gericht op de vraag hoe toepassingsgericht natuurwetenschappelijk onderzoek bijdraagt aan de ontwikkeling van produkten en produktieprocessen en hoe deze bijdrage is veranderd in de periode 1900 - 1940. Deze periode is gekozen. omdat toen in de gehele wereld steeds meer bedrijven wetenschappers aantrokken om in speciale onderzoekslaboratoria toepassingsgericht onderzoek te verrichten. Hutter heeft in zijn studie het onderwerp uitgewerkt in de vorm van een case-studie naar de ontwikkeling van kwikdamplampen bij Philips.

LABORATORIUMTAFEL

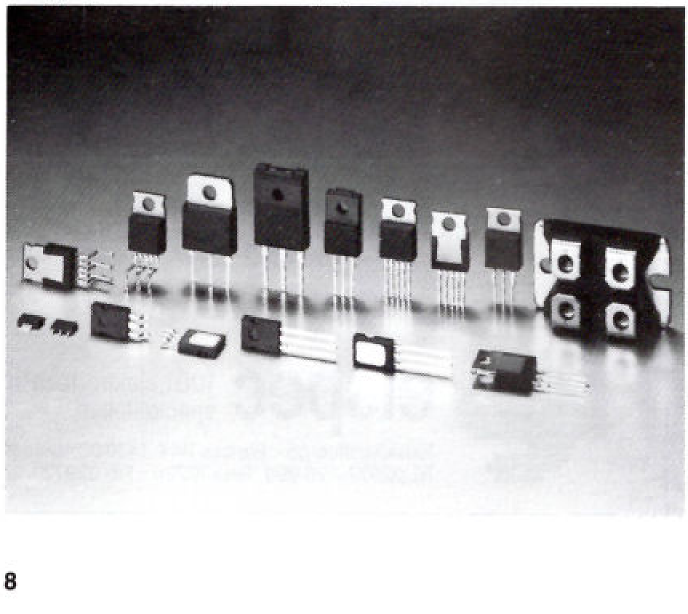
De ontwikkeling van kwikdamplampen - waarvan de TL-lamp een voorbeeld is - werd gekozen omdat deze lampen wel als voorbeeld genoemd worden van die industriële produkten, die hun ontstaan voor een groot deel danken aan de snelle ontwikkelingen in de natuurkunde na 1900. Dank zij het feit dat de archieven van Philips toegankelijk waren voor historisch onderzoek, was er de unieke mogelijkheid het genoemde onderwerp bijna tot 'op de laboratoriumtafel' in het Natuurkundig Laboratorium van Philips te bestuderen.

DRIE BEGRIPPEN

Om structuur aan de geschiedenis van de kwikdamplampen te geven, gebruikt Hutter een drietal analytische begrippen: belanghebbenden, beoordelingscriteria en normen. Onder 'belanghebbenden' worden alle personen of groepen van mensen verstaan die op een of andere wijze belang hebben bij de ontwikkeling van een produkt. Belanghebbenden ten aanzien van kwikdamplampen waren bijvoorbeeld de lampenfabrikanten en de KEMA. De laatste stelde eisen aan de door de lampen afgenomen stroom in relatie tot de netspanning. 'Beoordelingscriteria' zijn alle kenmerken waarop een produkt door de verschillende belanghebbenden wordt beoordeeld. Voorbeelden hiervan zijn de prijs, de kleur van het uitgestraalde licht, de lichtstroom en het rendement. 'Normen' tenslotte, worden gedefinieerd als de waarde die een beoordelingscriterium bezit of de waardering die zo'n criterium krijgt. Zo is de norm van het beoordelingscriterium levensduur bijvoorbeeld 2000 uur.

Met deze drie begrippen kan de dynamiek van innovatieprocessen worden geanalyseerd omdat daarmee opeenvolgende stappen van een technische ontwikkeling en de daarop van invloed zijnde factoren kunnen worden beschreven. Om bij het genoemde voorbeeld van de KEMA te blijven: de KEMA was bijvoorbeeld bang dat als kwikdamplampen in grote getale alleen via een smoorspoel op het elektriciteitsnet zouden worden aangesloten, het net te sterk zou worden belast, omdat deze lampen als gevolg van hun lage arbeidsfactor elektrisch vermogen zo inefficiënt afnemen. Toen het er in de loop van de jaren dertig serieus naar uit zag dat kwikdamplampen in grotere aantallen zouden worden toegepast, eiste de KEMA dan ook corrigerende maatregelen voor de arbeidsfactor.

Transistoren, een voortvloeisel van toepassingsgericht natuurwetenschappelijk onderzoek. (foto: Philips)



ONTWERPCRITERIA

Niet alleen kunnen met deze drie begrippen de maatschappelijke krachten die een rol spelen bij innovatieprocessen worden beschreven. Ook blijken zij een nuttig instrument te vormen om de ontwerpprocessen in de laboratoria te beschrijven, alsmede - en dat is hier het meest van belang - de relatie tussen toepassingsgericht onderzoek en de ontwikkeling van nieuwe produkten te kunnen verhelderen. In het laboratorium hebben beoordelingscriteria de funktie van ontwerpcriteria. Ontwerpers vervaardigen een produkt volgens bepaalde ontwerpspecificaties, waarbij zij trachten de daarvoor gespecificeerde normen te realiseren. Zo werd bijvoorbeeld gepoogd kwikdamplampen te ontwerpen met een zo wit mogelijke kleurweergave, een zo hoog mogelijk rendement en een zo hoog mogelijke arbeidsfactor.

In dat opzicht sluit Hutters analyse aan bij die van andere onderzoekers die hebben gebruik gemaakt van het begrip 'ontwerpcriterium'. Nieuw is echter dat uit de diepgaande bestudering van het toepassingsgerichte onderzoek bij Philips blijkt dat met de begrippen 'beoordelingscriteria' en 'normen' de relatie tussen dit soort onderzoek en de ontwikkeling van produkten kan worden geanalyseerd. Zo blijken sommige ontwerpcriteria direct of indirect als fysische grootheden in fysische theorieën of modellen terug te komen.

Hutter laat zien waarom het verrichten van toepassingsgericht onderzoek zinvol is voor de ontwikkeling van produkten: dat onderzoek kan via vertaling van fysische grootheden in ontwerpcriteria formules opleveren, waarin het verband tussen verschillende ontwerpcriteria wordt vastgelegd.
Uit de studie volgt dat een toenemende afhankelijkheid van fundamenteel gericht onderzoek bij de totstandkoming van industriële produkten een belangrijk kenmerk is van de 'verwetenschappelijking van de techniek'.
Tenslotte toont de studie aan, dat

het gebruik van de begrippen belanghebbenden, beoordelingscriteria en normen de kloof tussen internalisme en externalisme kan overbruggen. Bij een internalistische benadering wordt de belangrijkste oorzaak van nieuwe technische ontwikkelingen gezocht in nieuwe technisch-wetenschappelijke kennis, terwijl die bij een externalistische benadering wordt gezien in nieuwe vragen uit de markt. Door de genoemde drie begrippen te hanteren kunnen echter zowel de invloeden van de markt als van nieuwe technisch-wetenschappelijke kennis in een historische analyse van een technische ontwikkeling worden betrokken. De drie begrippen bieden een kader waarmee tegemoet kan worden gekomen aan een tendens in techniekhistorische kringen om te zoeken naar een geïntegreerde benadering die uitstijgt boven het internalisme-externalisme-debat.

Aandacht voor energie nog steeds van belang

OLDENZAAL – Volgens prof.dr.ir. H.H. van den Kroonenberg is de aandacht van overheid, wetenschap en bedrijfsleven voor wat betreft de techische innovaties de laatste jaren sterk gericht geweest op gebieden als informatie- en biotechnologie. Daardoor hebben andere gebieden, waaronder de energietechniek, te weinig aandacht gekregen, hoewel daar nog veel innovaties mogelijk zijn.

Van den Kroonenberg, directeur van het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en hoogleraar aan de Universiteit Twente, zei dit tijdens de viering van het 25-jarig bestaan van Siers Oldenzaal. „Vooral omdat de met energie-opwekking en -gebruik gepaard gaande milieubelasting moet worden teruggedrongen, is energie-innovatie nodig'', aldus Van den Kroonenberg. „Er moet opnieuw op een geheel andere wijze naar energie worden gekeken, gedwongen door de eisen die het milieu stelt. Daarbij zijn maatregelen die milieuproblemen voorkomen, effectiever dan de maatregelen die nu moeten worden genomen om de thans optredende problemen de baas te worden. Op die wijze kan energie ook voor het publiek weer 'sympathiek' worden''.
Volgens hem is noodzakelijk te komen tot methoden voor grondstof- ,energie- en milieubewust ontwerpen. Dat is een aanpak die is gericht op het voorkomen van problemen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de vernieuwingen die het onderzoek op andere, momenteel populairdere gebieden oplevert. Daarvoor is kennisoverdracht van de instituten waar die kennis wordt gegenereerd naar de industrie van groot belang. Vooral de aanwezigheid van 'kennisdragers' in het midden- en kleinbedrijf zal de toepassingen van nieuwe methoden en technieken stimuleren. „Als kennisdragers aanwezig zijn,'' zo besloot Van den Kroonenberg zijn betoog, „ kan met succes kennis worden geabsorbeerd, waarmee die bedrijven op een hoger technologisch niveau kunnen gaan opereren''.

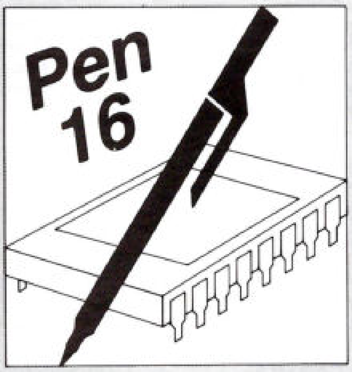
ETSA opgericht

AMSTERDAM – Tijdens de Eurocomm '88, de eind vorig jaar in Amsterdam gehouden telecommunicatiebeurs, is de ETSA opgericht. ETSA staat voor European Telecommunication Services Association.

De ETSA bestaat uit organisaties van onafhankelijke dealers, installateurs en onderhoudsbedrijven. Doelstelling is een eerlijke invoering van de richtlijnen uit het 'Groenboek', het overzicht van voorstellen met betrekking tot telecommunicatiediensten en -apparatuur van de commissie van de Europese Gemeenschappen.
Uneto en Vifka waren mede-oprichters van de organsiatie. Er zijn ook branche-organisaties uit de Bondsrepubliek, Groot-Brittanië, Frankrijk, Spanje en Portugal lid. De voorlopige leiding van de vereniging wordt gevormd door de Fransman J.L. Cheval en G.J.A.M. Kroeks van de Vifka. Bij deze organisatie is ook het secretariaat ondergebracht.

Eind januari is in Brussel een tweede bijeenkomst gehouden. In maart zal, tijdens de CeBIT in Hannover, een vergadering worden gehouden waarbij de organisatie definitief vorm mnoet krijgen. Dan zal ook worden beslist waar, om juridische redenen, het hoofdkwartier wordt gevestigd: in ons land of in Brussel.

Inl.: Secretariaat ETSA, G.J.A.M. Kroeks, p/a Vifka, postbus 560, 2800 AN Gouda (01820) 39122.



Eigenlijk had ik dit ook liever niet geschreven, maar hoe gaat dat. Het is vandaag vrijdag de dertiende, de zon schijnt en ik zit achteruit achter mijn schrijfmachine. Of heet dat onderuit? Kijk, daar heb je het al. Maar ik ben begonnen en het moet en zal af. Goed, de dertiende, de zon schijnt en Baut heeft uitgebreid plaatsgenomen. (Uit deze gegevens kan de speurneuzige lezer mijn postcode al afleiden. Inderdaad, geachte heer K. te H., er komt een vijf in voor. Maar mondje dicht hè.) En op zulke dagen loopt het uit. De pointe van het verhaal komt ook pas over veertien dagen, dus wie nu doorleest doet dat geheel voor eigen rekening en risico.

Toen ik werd geboren moest de transistor nog worden uitgevonden. (Zo zegt men dat, moest worden uitgevonden. Van wie eigenlijk? Ik zie het al voor me: „Zo meneer Shockley, U moet nu toch maar eens die transistor gaan uitvinden hoor, Baut is al lang geboren!''). Inderdaad, mijn leven bevindt zich al in de tweede speelhelft. Dat hield in dat mijn eerste elektronica zich rond de radiobuis afspeelde. De EL84, de ECC83 en de EF86. Wie niet vervroegd is uitgetreden weet vast nog wel wat dat voor buizen waren, in het stoomtijdperk van de elektronica.

Die buizen hadden een geweldig voordeel. Er was van buiten aan te zien wat er van binnen in zat. Gloeidraad (4 en 5), kathode (3) stuurrooster (2) remrooster (9), schermrooster (3) en anode (7). Zelfs al was de opdruk er af, dan kon je nog zien dat het een EL84 was. Een plezierig buisje. Ook een stuk langer dan de EF86 die ook nog een stukje horregaas van binnen had ter afscherming. Zichtbare, tastbare elektronica. Maar daarna, met de transistor, toen is het gebeurd. Het verschil tussen een OC3 en een OC72 was nog te zien, maar daarna hield het op. Toen moest de belettering het vertellen want daarzonder werd het zoekwerk. En met de komst van het IC is de tekst onmisbaar geworden. Maar het kon nog erger en dat is me dus vorige week gebeurd. Daarover dus tot over veertien dagen.

H.J.J.M. Baut

Expertisecentra voor HBO

DEN HAAG – Aan vier hogescholen zal een expertisecentrum op het terrein van de informatietechnologie worden verbonden. De ministeries van Onderwijs en Wetenschappen en Economische Zaken hebben daarvoor toestemming gegeven. De kosten van deze vier centra bedragen 20 miljoen gulden.

De deelnemende hogescholen, de overheid en het bedrijfsleven betalen elk eenderde deel van de kosten. De expertisecentra worden verbonden aan de Hogeschool Heerlen, de Hogeschool Arnhem, de Hanzehogeschool Groningen en de Hogeschool van Amsterdam.

NEGENTIEN CENTRA
Met de aangekondigde uitbreiding komt het totaal aantal expertisecentra in het HBO op negentien. In november 1987 gingen de eerste elf expertisecentra van start. Elk expertisecentrum richt zich op een deelgebied van de informatietechnologie, zoals kunstmatige intelligentie, telematica en kantoorautomatisering. De nieuwe expertisecentra gaan zich toeleggen op digitale simulatie van continue processen (Hogeschool Heerlen), systeemontwikkeling (Hogeschool Arnhem i.s.m. de Hogeschool Interstudie Nijmegen), bedrijfseconomische innovatie (Hanzehogeschool Groningen) en informatiekunde in de gezondheidszorg (Hogeschool van Amsterdam).

De expertisecentra leggen zich toe op de ontwikkeling van nieuwe onderwijsprogramma's en op de verzorging van post-HBO-cursussen en contractonderzoek in opdracht van bedrijven. De HBO-Raad voert het projectmanagement over de negentien expertisecentra in het hoger beroepsonderwijs. Deze centra zijn opgezet in het kader van het Informaticastimuleringsplan van de overheid.

Uit een recent onderzoek in opdracht van genoemde ministeries, blijkt dat de aanpak van de HBO-Raad bij de keuze voor selectieve toekenning van expertisecentra aan hogescholen in korte tijd tot succes heeft geleid.

BEDRIJVEN
Door het bedrijfsleven wordt aan de expertisecentra medewerking gegeven. Voor de nieuwe centra zijn dat:
Acoso (Arnhem), Apollo (Arnhem, Heerlen), Betagraphics (Arnhem), Courseware Midden Nederland (Amsterdam), Digital Equipment (Heerlen, Amsterdam), Electronic Ass. GmbH (Heerlen), IBM Nederland (Amsterdam), Media Design (Amsterdam), Medisys (Amsterdam), Moret Advies (Amsterdam), Stamicarbon (Heerlen), Stichting Management Consultancy Center (Amsterdam), Visual Tools (Amsterdam) en Wang (Arnhem).

Verticale data-opslag

ENSCHEDE – De vakgroep Transductietechniek en Materiaalkunde van de Universiteit Twente doet onderzoek naar een nieuwe manier van gegevensopslag op magneetbanden of floppy disks. Door 'loodrechte magnetisatie' is het mogelijk méér informatie op te slaan dan met de op dit moment gangbare magnetisatietechniek. Behalve aan de opnametechniek wordt er onderzoek verricht aan materialen voor loodrechte registratie.

Onlangs promoveerde mw. M. Stam op een onderzoek aan dunne lagen kobalt-chroom en nikkel-ijzer. Deze materialen vervangen in de toekomst het ijzer- en chroomoxide waarmee op dit moment magneetbanden worden gemaakt. Bij de oude materialen worden de magnetische deeltjes langs het oppervlak gemagnetiseerd, met de nieuwe methode gebeurt dit loodrecht op het oppervlak. Hierdoor is een veel grotere informatiedichtheid mogelijk.
Stam onderzocht de magnetisatiekarakteristiek van de dunne lage bij loodrechte recording. Met name voor kobalt-chroom/nikkel-ijzer (CoCr/NiFe) dubbellagen werden belangrijke resultaten geboekt. Uit opname-experimenten was al eerder gebleken dat met name deze dubbele lagen zeer geschikt waren voor loodrechte registratie. De gevoeligheid bleek wel 10 keer hoger dan bij een enkele laag. Door gebruik te maken van een microscopische analysetechniek (ferromagnetische resonantie) was Stam in staat om de invloed van de afzonderlijke delen van de dubbellaag vast te stellen. met een andere techniek (neutronendepolarisatie) werd gemeten onder veld-omstandigheden die ook in de praktijk heersen. Deze meetresultaten bleken goed te passen in een model waarmee de interactie tussen de lagen kan worden beschreven.

Inl.: Universiteit Twente, dienst voorlichting en externe betrekkingen, postbus 217, 7500 AE Enschede.

Transfer distribueert Viewlogic

ENSCHEDE – De firma Transfer uit Enschede heeft de distributierechten verworven van Viewlogic Systems (VS), een toonaangevende leverancier van CAE-systemen voor de elektronische industrie.

Het leveringsprogramma van *Viewlogic* bestaat uit een reeks computerondersteunde ontwerpsystemen onder de benaming Workview. Deze CAE-systemen zijn leverbaar voor de IBM PC en compatibele personal computers, SUN-werkstations en VAX-systemen. De programmatuur ondersteunt het ontwerpen van elektronische schakelingen door middel van schematische invoer, digitale simulatie, analoge simulatie en 'true mixed' analoge en digitale simulatie. Workview is opgebouwd rondom een zeer open ASCII-gegevensbestand, van waaruit men via tientallen beschikbare interfaces informatie kan uitwisselen met andere computerondersteunde ontwerpsystemen (CAE/CAD), computerondersteunde testsystemen (CAT), e.d. De Workview-ontwerpsystemen ondersteunen eveneens het ontwerpen met analoge en digitale standaardcomponenten, programmeerbare logicacomponenten (PLD's) en toepassingsspecifieke geïntegreerde schakelingen (ASIC's), het maken van documentatie en het communiceren via netwerken.

De firma Viewlogic Systems is zeer actief in de promotie van standaarden. Dit komt onder andere tot uitdrukking in de toepassing van het Electronic Design Interchange Format (EDIF) voor zowel de grafische presentatie als netlist en de leverbaarheid van een *VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)*-analysator die werkt binnen Workview.

Inl.: Transfer BV, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 334381.

Als Big Blue spreekt...

Alle halfgeleiderfabrikanten houden hun ogen gericht op de ingedutte PC-markt. Voornamelijk omdat die de oorzaak is van hun teruglopende omzet. Een aantal fabrikanten houdt de aandacht volkomen gericht op slechts één computerfabrikant. IBM is 's werelds grootste leverancier van computers en daarmee eveneens de grootste afnemer van halfgeleiders ter wereld.

Het is duidelijk dat de explosieve groei van de PC-markt afneemt, maar als IBM, ook wel Big Blue genoemd, zich iets laat ontvallen, begint heel Silicon Valley driftig te speculeren.

PECHVOGELS
Deskundigen schatten dat IBM jaarlijks voor meer dan 700 miljoen dollar aan IC's inkoopt en zelf voor drie miljard aan IC's produceert. Dit komt overeen met de jaaromzet van Intel en AMD samen. Slechts één bedrijf wist de produktie van 3 miljard dollar te overtreffen; het Japanse NEC verkocht voor 3,1 miljard aan IC's. Bij dergelijke cijfers kan een kleine koerswijziging bij IBM de kwartaalcijfers bij IC-producenten van een riante winst doen omslaan in een fors verlies. Onlangs nog verklaarde Jerry Sanders van AMD zijn slechte vooruitzichten uit geannuleerde orders van de maker en namakers van IBM-PC's.
Volgens sommige deskundigen werkt IBM momenteel hard aan een eigen processor 80386 om daarmee zijn lijn PS/2-systemen uit te rusten. Als deze berichten kloppen, betekent dit een forse aanslag op de winstcijfers van Intel, dat zich in het afgelopen jaar vooral drijvende hield met de verkoop van de 80386. De mededeling van Intel dat de cijfers in het vierde kwartaal van '88 lager zijn uitgevallen dan verwacht, zou al kunnen duiden op teruglopende orders van IBM voor de 386.
Noch Intel, noch IBM wilde echter op deze veronderstelling ingaan. Over het algemeen zijn IC-fabrikanten huiverig om met de pers te spreken over hun zaken met Big Blue, omdat dat wellicht ten koste van orders gaat. IBM dat het oog van de gehele halfgeleiderindustrie op zich gericht heeft, is van nature al niet zo spraakzaam.

MAZZELAARS
Koersveranderingen bij IBM hoeven niet per sé ongunstig uit te vallen voor de industrie. Toen bijvoorbeeld begin november tijdens de DRAM-schaarste geruchten de ronde deden dat IBM een significante order had geannulleerd, vond, zonder dat IBM de geruchten bevestigde een opleving in de handel in DRAM's plaats. Deze IC's kwamen destijds voor veel computerfabrikanten als een geschenk uit de hemel.
Een ander bedrijf dat profiteerde van de grillen van IBM, was VLSI-Technology. De omzet van dit bedrijf steeg gigantische toen IBM besloot IC's van VLSI te gebruiken in zijn PS/2 systemen. Momenteel levert VLSI de IC's voor een derde van de PC's waarin de 80286 van Intel is geplaatst. Voorheen was het marktaandeel slechts tien procent. *(ANA)*

ACTUEEL

Horeca management-systeem met draadloze handterminal

Het telecommunicatiebedrijf Hasler Holland uit Arnhem heeft op de Horecava een management-systeem voor de horeca geïntroduceerd. Het systeem maakt gebruik van een draagbare handterminal waarmee het bedienend personeel draadloos bestellingen kan doorgeven aan de keuken of de bar, waardoor hen veel onnodig geloop wordt bespaard.

Op het modulair opgebouwde systeem, met type-aanduiding AS-COM-RMS (de laatste drie letters staan voor Restaurant Management Systeem) kunnen terminals en printers worden toegevoegd. Bovendien is het systeem op netwerksystemen aan te sluiten. Aansluiten op een bestaand systeem behoort eveneens tot de mogelijkheden. Hierbij is het echter wel noodzakelijk over een IBM of IBM-compatible computer met een RAM-geheugen van 1 Mb en een harddisk van minimaal 20 Mb, te beschikken.

Volgens de fabrikant biedt het systeem behalve de gebruikelijke voordelen van een horeca management-systeem nog enkele andere voordelen. Zo werken de terminals in twee richtingen. Hierdoor kan aan kelners op eenvoudige wijze worden doorgegeven dat hun bestelling klaar staat. Wanneer bepaalde gerechten niet meer voorradig zijn, kan dit eveneens via de terminal worden doorgegeven.
Behalve een overzicht van de omzet per kelner en per item kan het systeem ook bedrijfseconomische gegevens in grafische opgebouwde statistieken weergeven. Hasler Holland verwacht dat het draadloze systeem met draagbare terminals een grote toekomst heeft.

J.F. Hoekstra

Inl.: Hasler Holland, Boulevard Heuvelink 106, 6828 KT Arnhem (085) 434666.

Via de terminal kunnen bestellingen worden doorgegeven aan de keuken. (foto: axi press)

Nieuwe generatie workbenches voor de jaren negentig

DELFT – De Nederlandse Gebruikersgroep van Gestructureerde Ontwikkelingsmethoden (NGGO) en de Technische Universiteit Delft, Vakgroep Informatiesystemen, zijn een overeenkomst aangegaan voor een onderzoek naar een nieuwe generatie workbenches. In deze 'werkbanken' is de ervaring opgeslagen van informatie-analisten. Het onderzoek, waarvoor in Delft het contract is gesloten, moet over twee jaar zijn afgerond.

Expert Systemen, Knowledge Based Systems en Kunstmatige Intelligentiesystemen zijn als hulpmiddelen voor de eindgebruiker bekende begrippen. Het bijzondere van het Delftse onderzoek is dat de informaticus/systeembouwer daarin nu zelf centraal staat en dat de 'zegeningen' van kunstmatige intelligentie straks wellicht ook in zijn gereedschapkist zullen neerdalen. Tijdens het onderzoek zullen aan experts bedrijfscases worden voorgelegd die met behulp van onder meer gestructureerde methoden nader worden uitgewerkt. Daarbij gaat het vooral om de fasen informatieplanning en informatieanalyse. Het onderzoek zal niet alleen formele beschrijvingen van het modelleerproces opleveren en ontwerpspecificaties, maar ook een prototype van de nieuwe generatie workbench.

De NGGO, opgericht om kennis en ervaring op het gebied van de informatiesystemen te bundelen en te verdelen, ziet het Delftse onderzoek als het begin van een nieuw tijdperk. De informaticus van de jaren negentig zal daarin, via de lange omweg van de eindgebruikers, eindelijk zijn uitgerust met zijn eigen systeem van kunstmatige intelligentie. Tot nu toe was kennis daarover individueel 'opgeborgen' en dus nog niet algemeen beschikbaar. De NGGO verwacht dat het Delftse onderzoek een wezenlijke bijdrage zal leveren aan nieuwe ontwerpen voor toekomstige informatiesystemen.
Met andere bedrijven is de stuurgroep, die het onderzoek begeleidt, nog in gesprek.
Het onderzoek staat onder leiding van prof. dr. H.G. Sol van de TU Delft.

Inl.:NGGO, postbus 220, 100 AE Amsterdam.

Toenemende concurrentie op markt voor besturingssystemen

FRANKFURT – Het microcomputer besturingssysteem MS-DOS zal tot ongeveer 1992 zijn belangrijke marktpositie behouden en pas terrein verliezen als OS/2 is ingeburgerd. Maar zover zal het voor 1993-94 zeker niet komen. Dat stelde Alexander Steuernagel tijdens het Diebold Technologie Forum '88, dat onlangs in Frankfurt werd gehouden.

Zullen standaard besturingssystemen of juist hun fabrikantgebonden tegenhangers de toekomst bepalen? Steuernagel concludeert dat wat de mainframe omgeving betreft, de fabrikant-gebonden systemen hun waarde en sterke marktpositie zullen behouden. Dit geldt vooral voor de IBM besturingssystemen MVS, VM en in mindere mate voor VSE en voor Siemens' BS 2000.
In de mini- en superminimarkt echter, zullen fabrikant-gebonden besturingssystemen als VMS (Digital Equipment), VSE (IBM), MPE (HP) en OS/400 (IBM) stevig moeten concurreren met UNIX. Hoewel UNIX qua functionaliteit nog niet hetzelfde niveau heeft bereikt als de fabrikant-gebonden systemen, zal dit binnen twee à drie jaar veranderen en zal dit besturingssysteem steeds meer acceptatie vinden, aldus Steuernagel.
Op het gebied van werkstations neemt UNIX al een vooraanstaande positie in. Wat prijs/prestatie betreft kan UNIX nu al wijzen op voordelen boven de fabrikant-gebonden besturingssystemen. Steuernagel waarschuwt echter voor de illusie van een probleemloze uitwisselbaarheid van toepassingen onder UNIX. „Ook voor UNIX geldt dat toepassingen niet volledig uitwisselbaar zijn, maar ze zijn zeker wel eenvoudiger over te dragen".
Het Technologie Forum wordt jaarlijks georganiseerd voor automatiseringsdirecteuren en EDP-managers van grote computergebruikers. Dit jaar telde het forum circa 100 deelnemers afkomstig uit de industrie, de dienstverlenende sector en de overheid.

Inl.: Diebold, Casuariestraat 5, 2511 VB Den Haag (070) 469344.

Rectificatie

In *ELEKTRONICA*, 1989, nr. 1/2 is onder het artikel met de titel „*Digitale Houtvochtmeter*" op p. 71 een verkeerde inlichtingenregel geplaatst. Hoewel *Twente Technology Transfer BV* sterk betrokken is bij de ontwikkeling en de fabricage van het instrument, dient men zich voor technische en zakelijke inlichtingen te wenden tot de leverancier.

Inl.: Brookhuis Micro-Electronics, postbus 79, 7500 AB Enschede (053) 333355.

Eurotronic '89

BRUSSEL – Van 23 tot 27 mei wordt in het tentoonstellingspark van Brussel de vakbeurs Eurotronic '89 georganiseerd.

De vakbeurs Eurotronic, die dit jaar voor het eerst wordt gehouden, herbergt de basissectoren Industriële Elektriciteit en Elektronica en de belangrijkste toepassingsgebieden Robotica en Telematica. Daarnaast zullen de aanverwante secties Toelevering, Maintenance, Design Engineering en Security en Safety zich manifesteren.

Inl.: Internationale Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, B-1020 Brussel (09) 322 4784860.

Geen DRAM's uit Amerika

SILICON VALLEY – Vier jaar nadat de Japanners hun Amerikaanse concurrenten van de DRAM-markt verjaagden, werkt de Amerikaanse industrie nog aan een 'come-back, maar dan wel op z'n elf-en-dertigst.
„Iedereen is erg voorzichtig" aldus Jeanne Alford van de Semiconductor Industry Association. „Als je zo op je donder hebt gehad, kijk je wel twee keer uit".

Het meest recente voorbeeld waaruit de voorzichtigheid van de Amerikaanse halfgeleiderindustrie blijkt, betreft een plan om Japan op het DRAM-front naar de kroon te steken, dat een vroegtijdige dood stierf door gebrek aan financiers. Het mislukte samenwerkingsverband, Megaram genaamd, was het geesteskind van Pierre Lamond, mede-oprichter van National Semiconductor en enig aandeelhouder van Sequoia Capital. Lamond hoopte het bedrijf te stichten met kapitaal van investeerders en lease-garanties van IC-kopers als Apple Computer, Sun Microsystems en Compaq.

GEDESILLUSIONEERD

„Ik stop er mee", verklaarde Lamond, die sinds mei vorig jaar aan het project heeft gewerkt en er niet in slaagde ook maar één IC-afnemer van formaat enthousiast te maken voor het samenwerkingsverband. „Er was veel interesse, maar weinig werd ondernomen en niemand gaf een positief antwoord". Als het initiatief succesvol was geweest, was Megaram Amerika's eerste nieuwe DRAM-fabrikant in jaren geweest. Het voorstel van Lamond behelsde om te beginnen de fabricage van een 1-megabit geheugenschakeling, over drie jaar de introductie van een 4-megabit IC en daarna een 16-megabit DRAM.

Eens maakten alle belangrijke Amerikaanse IC-fabrikanten DRAM's, waaronder National Semiconductor, Intel en Advanced Micro Devices. Tegen eind 1985 echter hadden de Japanse dumppraktijken het aantal Amerikaanse fabrikanten teruggebracht tot twee: Texas Instruments en Micron Technology. IBM maakt ook nog steeds geheugenschakelingen maar deze zijn uitsluitend bestemd voor eigen gebruik. Japan staat momenteel garant voor meer dan tachtig procent van de totale markt voor DRAM's, die op 5,7 miljard dollar wordt geschat.

BEZORGDHEID

Onlangs dwong een tekort aan DRAM-geheugens Amerikaanse computerfabrikanten de prijzen te verhogen en de produktie te reduceren. Omdat men zich ernstig zorgen maakte over het tekort, gingen in Amerika stemmen op om een groter deel van de DRAM-markt te veroveren. Een van die stemmen was van de directeur van Sun Microsystems, Scott McNealy. Eerder dit jaar riep hij financiële instellingen op geld te verstrekken voor een nieuwe DRAM-fabrikant. Hij voegde daaraan toe dat zijn bedrijf de nieuwe onderneming zou steunen. Dit nu was precies wat Lamond voor ogen had met Megaram. Naast het verzamelen van 15 miljoen dollar, benaderde hij vier computerfabrikanten voor 300 miljoen dollar aan lease-garanties om de eerste vijf jaar te overbruggen. Op deze wijze bestaat tevens de mogelijkheid om het risico te spreiden en de aanloopkosten in de hand te houden.

Lamond had onder andere contact met Sun, Apple, Digital en Compaq, maar hij wist geen van die bedrijven over te halen om deel te nemen. Hoewel gebruikers van DRAM's vaak klagen over de Japanse hegemonie, „Hebben ze hun mond verder open dan hun portemonnaie", aldus Lamond. „Gevestigde halfgeleiderfabrikanten hebben groot gelijk als ze de Japanners niet uitdagen op het DRAM-front, omdat hun klanten kennelijk niet van plan zijn ze te steunen". Deskundigen zijn het niet met Lamond eens. Zij beweren dat de interesse aanwezig is, maar dat zowel producenten als consumenten voorzichtig zijn.

Iedereen is het er over eens dat het grootste obstakel voor een nieuwe DRAM-fabriek, de gigantische investering van tweehonderd miljoen dollar is. Daarbij komt nog dat de markt voor geheugenschakelingen een omstuimige geschiedenis met veel pieken en dalen achter de rug heeft. Een nieuwe fabrikant loopt het risico dat wanneer de produktie op gang komt, vergelijkbare schakelingen de markt overspoelen of dat zijn IC's inmiddels zijn achterhaald. Dit alles samen met het laatste Japanse offensief, is voldoende om Amerikaanse bedrijven af te schrikken. *(ANA)*

ZAKENNIEUWS

Eind 1988 is **A-line technolgies** in Hoofddorp van start gegaan. Dit bedrijf importeert en distribueert produkten voor gebruik bij de Apple Macintosh en MS-DOS-computers (soft- en hardware), en apparatuur voor datacommunicatie (o.a. LAN's en WAN's). Het bedrijf vertegenwoordt onder meer Fox Software, Normerel, Performance Technology en Lantana.

A-line technologies Holding is opgericht door mevrouw M.B. Aka en ir. A. Brink, die ook president-directeur van de holding is. De leiding van de werkmaatschappij berust bij C.J. Tarmond, die hiervoor bij Aspa Kantoorautomatisering en Rank Xerox heeft gewerkt.
Inl. A-line technologies BV, Saturnusstraat 12, 2132 HB Hoofddorp (02503) 40688, fax: (02503) 40403.

De huisvesting van A-line technologies in Hoofddorp.

● **Tulip** is het jaar begonnen met een wijziging van de organisatie. Het vroegere Tulip Computers BV (dus niet de gelijknamige, aan de beurs genoteerde NV) heet nu Tulip Computers International BV. Voor de marketing, verkoop en distributie in Nederland is Tulip Computers Nederland BV opgericht. Las gevolg van deze reorganisatie zijn ook het telefoon- en faxnummer van Copudata gewijzigd.
Inl.: Tulip Computers International BV, postbus 3337, 5203 DH Den Bosch (073) 405222, fax: (073) 415725, tx: 50702.
Tulip Computers Nederland BV, postbus 3333, 5203 DH Den Bosch (073) 405333, fax: (073) 421915, tx: 50316.
Compudata BV, postbus 3333, 5203 DH Den Bosch (073) 405111, fax: (073) 421915, tx: 50316.

● **Technoswitch** heeft de distributie van artikelen van Sprecher + Schuh beëindigd. Deze wordt nu uitsluitend door Waagmeester verzorgd. Technoswitch zal zich gaan richten op de gebieden beveiliging, bewaking, communicatie en telematica.
Inl.: Waagmeester BV, postbus 1140, 1500 AC Zaandam (075) 169051, fax: (075) 166634.

● **Klaasing Electronica** is distributeur geworden Daren, een Engelse leverancier van voedingen. Deze produkten vormen een aanvulling op het pakket voedingen dat al door Klaasing wordt gevoerd.

Het programma omvat DC/DC-omzetters (10 tot 60 V in, 5, 12, 15 en 24 V uit, 35 tot 100 W) en primair geschakelde voedingen, die onder de merknaam Roken op de markt worden gebracht (35 tot 150 W).
Inl.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81600.

● **Simac Electronics** is agent geworden van Du Pont Electronics. Naast de voorraadhoudende distributeur Elspec zal Simac, in samenwerking met de verkoopafdeling van Du Pont, connectoren en aanverwante produkten op de Nederlandse markt brengen.
Simac Electronics BV, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven (040) 582911.

● **Amtron,** leverancier van personal computers en toebehoren van onder andere Princeton Graphics, Verbatim, LEO, Hush, Visionetics, IMCC, Spider, Amex, Anchor Datacomm en Earth, heeft sinds kort een vestiging in België, die de distributie van het produktenpakket in dat land en Luxemburg verzorgt. Amtron Belgium staat onder leiding van ing. Yves Rummens.
Inl.: Amtron Belgium NV/SA, Minervastraat 8, Zaventem (02) 7214860.

● Moekotte Automatisering maakt geen deel meer uit van Moekotte Holding. De naam is gewijzigd in Professional Technology Systems, afgekort **ProfTech Systems.**
Inl.: Professional Technology Systems BV, postbus 1156, 7500 BD Enschede (053) 323255, tx: 44953.

● **Manudax** is sinds het begin van 1989 officieel Novell-agent. De produkten van deze Amerikaanse LAN-leverancier worden gedistribueerd door de onlangs opgerichte divisie Datacommunicatie van Manudax.
Inl.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther (04139) 8911.

● **Barco-Industries** uit Kortrijk (België) heeft in Den Haag een kantoor geopend voor de verkoop van grafische beeldschermen. Als sales manger is Ruud Wentrop, eerder sales manager elektronica-componenten bij Zettler Nederland, aangesteld. Het betreft beeldschermen voor toepassingen als echografie, procesbewaking en kleuropmaaksystemen voor de grafische industrie.

Inl.: Barco-Industries Graphics, Anna Paulownastraat 103,

Snelle poortmatrices voor militair vliegtuig F-15

LONDEN – Onlangs zijn de eerste tactische radarsystemen van het type APG-70, waarin uiterst snelle poortmatrices zijn verwerkt, geïnstalleerd in Amerikaanse F-15's.

De poortmatrices, die zijn ontwikkeld door Hughes' Microelectronics Center in Californië, werden in mei 1986 goedgekeurd door het Amerikaanse leger. Het testrapport sprak van HCMOS-II-componenten met een effectieve kanaallengte van 1,1 micrometer, een complexiteit tot 40.000 poorten en een klokfrequentie van 25 MHz.

Volgens Richard S. Jamieson, directeur van de afdeling Radar Systems bij Hughes, die tevens leider is van de divisie 'F-15 radar programma', is de APG-70 de eerste operationele radar voor vliegtuigen waarin VHSIC's (Very High Speed IC's) zijn verwerkt. „Elke VHSIC-poortmatrix bevat meer dan 25.000 transistoren, die verbonden zijn met gemetalliseerde verbindingssporen. Er is ongeveer tien meter van die sporen aangebracht op een oppervlakte die kleiner is dan een doorsnee duimnagel", verklaarde hij. „Dit geeft ons de mogelijkheid om de rekencapaciteit van duizenden PC's onder te brengen in een

In de VHSIC zit zo'n tien meter metaalspoor. (foto: Eibis)

eenheid die niet veel groter is dan een 12" televisietoestel."
De programmeerbare signaalprocessor (PSP, en dat in militaire apparatuur) van de APG-70 is in feite een gespecialiseerde computer bestaande uit een aantal parallelle verwerkingseenheden. deze worden bestuurd door een centrale verwerkingseenheid type MIL-STD-1750A, die met een snelheid van 30 MIPS werkt. Deze snelheid kan worden opgevoerd tot 40 MIPS. Niet alleen is hierdoor de processor vijf keer sneller dan eerdere PSP's, maar is ook tien keer zo veel geheugenruimte beschikbaar. De programmatuur werd ontwikkeld met behulp van Jovial en software-macro's.

In totaal worden 121 poortmatrices van 17 verschillende ontwerpen toegepast in de modulen van de signaalprocessor. Van deze modulen is 87% uitwisselbaar met die van de radar type APG-71 die op het ogenblik wordt ontwikkeld voor de F-14D Super Tomcat.

Inl.: Eibis International, 3 Johnson's Court, Fleet Street, London EC4A 3EA, Verenigd Koninkrijk (09) 441 3535151.

Handtekeningen-verificatiesysteem

NANTES – De Franse onderneming Bertin heeft een systeem ontwikkeld voor de verificatie van handtekeningen. De analysetijd, de compressietijd en de opslagtijd ligt rond de 9 seconden. De responstijd van het systeem ligt binnen de 2 seconden en het aantal direct toegankelijke handtekeningen kan maximaal 8 miljoen bedragen.

Een scanner digitaliseert de op een vel papier geschreven handtekening. De gegevens worden op een digitale optische schijf met een capaciteit van 1 Gigabyte in gecomprimeerde vorm opgeslagen. De bijbehorende software GCB (Graphique Code Bertini) maakt onderscheid tussen de achtergrond van de handtekening en de handtekening zelf. Alleen het digitale beeld van de handtekening wordt opgeslagen waardoor de benodigde geheugenruimte aanzienlijk wordt beperkt. Elke handtekening is verbonden met sleutelwoorden (zoals rekeningnummers, de naam van de betreffende persoon enz.).
Raadpleging van de computer vindt plaats via grafische terminals van het type BC 100 die via Ethernet met de centrale eenheid zijn verbonden. In de terminals is een decompressie-systeem ingebouwd. Via een laserprinter kan een hardcopy van de handtekening worden gemaakt op papier.
Met toestemming van de technische directie van de Franse PTT functioneert een prototype van dit systeem bij het Centre de Charges Postaux de Nantes, waar meer dan 300.000 handtekeningen worden bewaard.

2518 BC Den Haag (070) 616088, fax: (070) 601820.

● **Broadcast Television Systems** (BTS), in een de Bondsrepubliek gevestigde joint-venture op het gebied van omroepapparatuur van Bosch en Philips, is onlangs geherstructureerd. Hat aandeel van Philips is vergroot tot 50%. Als algemeen directeur is Pieter van Dalen aangesteld, die afkomstig is van de Nederlandse multinational.

● In Oss is kortgeleden **Amtor Electronics** van start gegaan. Het bedrijf is actief in de verkoop van elektronica-componenten (waaronder geheugen-IC's en microprocessoren), IBM-compatibele XT's en AT's met toebehoren, noodstroomapparatuur en communicatiesystemen. Oprichter en directeur is Jan Rijs.
Inl.: Amtor Electronics, Mercuriusstraat 40, 5345 LXD Oss (04120) 38051, fax: (04120) 30899.

● **Stock Control International** uit Uden zal in de Benelux de laserprinter NIP-40 van Hitachi Koki distribueren. Deze printer kan per minuut 40 bladzijden (A3 of A4) afdrukken met een dichtheid van 300 dpi. Standaard worden vijftien fonts meegeleverd; in het geheugen is ruimte voor honderd fonts. Het grafisch geheugen is 1 Mbit groot, en kan worden uitgebreid tot 8 Mbit. Als interfaces zijn Dataproducts en Centronics parallel en IBM-channel mogelijk.
Inl.: Stock Control International BV, postbus 103, 5400 AC Uden (04132) 65551, fax: (04132) 61765, tx.: 74748.

● Controlec Ingenieursbureau en Controlec Mechanical, beide te Schiedam, zijn samengevoegd tot één bedrijf met de naam **Controlec Engineering.** Het bedrijf is een ingenieursbureau dat actief is op vele gebieden, onder andere procestechniek, werktuigbouwkunde, civiele techniek, elektrotechniek, instrumentatie, telecommuniatie en CAD. De directie wordt gevormd door ing.D.H. de Jager en ing.C.E. Zijlstra.
Inl.: Conrolec Engineering BV, postbus 99, 3100 AB Schiedam (010) 4156322, fax: (010) 4374188, tx.: 22503.

● Sinds kort is softwareleverancier Baan Info Systems deelnemer in **Unihouse** te Gouda. Het in Barneveld gevestigde softwarehuis is in de plaats gekomen van Multihouse, dat in 1986 onder de naam Minihouse samen met Burroughs de joint-venture Unihouse oprichtte. Burroughs is inmiddels, evenals Sperry, opgegaan in Unisys. Unihouse is leverancier van toepassingsprogrammatuur voor Unix-systemen.

De directeuren van Unihouse (P. Herman, l.) en van Baan (J. en J.PG. Baan, m. en r.).

Inl.: Unihouse BV, Heuvellaan 2, 2803 DM Gouda (01820) 67200.

● **P&T Electronics International** uit Capelle aan den IJssel is distributeur geworden voor de randapparatuur van Texas Instruments. Het leveringsprogramma omvat onder meer laser-en naaldprinters.
Inl.: P&T Electronics Inbternational BV, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444, fax: (010) 4507092, tx.: 26096.

● Behalve de Tower-computers van NCR levert **InfoStore** uit Vianen nu ook de CAD-produkten (m.n. CAD/Vision) van dit merk. De combinatie van CAD/Vision en Prodin P2, software voor logistiek van InfoStore, is geschikt voor CAM.
Inl.: InfoStore Nederland BV, postbus 378, 4130 EJ Vianen (03437) 75333.

● Door Interay te Burgum (Frl.), distributeur voor Europa van PDOS, en twee medewerkers van de vakgroep Computersystemen en Technische Toepassingen van de KU Nijmegen is **System Integration Services** (SIS) opgericht. SIS richt zich op die gebieden van de industriële automatisering en real-time toepassingen waar kennis van delen van systemen en kennis omtrent de integratie daarvan nodig zijn.
Inl.: Systems Integration Services BV, Lageweg 2a, 9251 JW Burgum (05116) 4052.

● **Cematic-Electric** in Hengelo heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven van HA-Antriebe. Dit bedrijf levert motorregelingen voor draai- en gelijkstroommotoren (0,37 ... 2,2 kW).
Inl.: Cematic-Electric BV, postbus 777, 7550 AT Hengelo (074) 433422, fax: (074) 913333, tx: 44432.

● **Techmation Manudax Electronics** (TME) in Heeswijk-Dinther

PERSONALIA

Bij **Sagantec Europe** in Son, leverancier van ontwerphulpmiddelen en -methoden voor het produceren van ASIC's, is ir. N.R. LAMAN tot algemeen directeur benoemd.

Ir. N.R. La man.

Bij de Sector Software Services & Consultancy van de **Getronics Groep,** waartoe de Datex-bedrijven behoren, is drs. H.P. VAN DE MOESDIJK, eerder manager Organization Support van Datex Business Service, aangesteld als manager personeel en organisatie, en drs. E.A.G.M. SCHRÖDER, voorheen consultant bij Datex, als manager marketing en publiciteit. De vroegere functie van Van de Moesdijk is overgenomen door A.L. VAN MAASDAM.

De raad van commissarissen van **Twente Technology Transfer** (3T) is gewijzigd. De raad bestaat nu uit prof.mr.dr. H.C.G.J. JANSSEN, hoogleraar ondernemersrecht UT (op voordracht van Stichting Administratiekantoor Aandelen 3T), dr.ir. F. SCHUTTE, lid van het college van bestuur van de Universiteit Twente (op voordracht van Holding Technopolis Twente), en prof.dr.ir. H.H. VAN DEN KROONENBERG, algemeen directeur van ECN te Petten (op voordracht van de Algemene Particuliere Participatie Maatschappij).

Relational Technology International uit Amsterdam heeft MARILYN BOHL benoemd tot vice-president, belast met produktontwikkeling. Bij de Londense vestiging van dit bedrijf, vertegenwoordiger van softwareleverancier Ingres uit Californië, is tevens een 'director continental Europe' benoemd: Don Taylor. Bohl was voorheen in dienst van Digital Research in een soortgelijke functie, Taylor is niet van werkgever veranderd. Tot nu toe was hij 'director of international sales & marketing'.

C.J. VAN DER KLUGT, voorzitter van de raad van bestuur en van de groepsraad van Philips, is benoemd als commissaris van **DSM** in Geleen.

Raxco International te Kortenhoef, leverancier van systeemsoftware voor VAX-systemen, heeft REMMOLT ZWARTSENBERG, voorheen belast met software-ondersteuning, aangesteld als sales manager voor Rabbit-software. COR VAN RIJN, afkomstig van het ministerie van VROM, is bij dit bedrijf in dienst getreden als sales manager voor de Belgische en Zuid-Nederlandse markt.

Bij **Electronics Conceptioneering** in Eindhoven is J. VAN DUIN aangesteld als directeur. Dit bedrijf levert onder andere ECPS MapScan, een elektronisch navigatiehulpmiddel voor de pleziervaart. Van Duin was voorheen directeur van InnoCircuit in Schiedam.

J. VAN DER BIJL is benoemd tot directeur van **HDS Info Management**, een dochter van Holec. Dit bedrijf is gespecialiseerd in advies en automatisering voor het MKB in de metaal- en elektrobranche.

J. van der Bijl.

COR KET is als algemeen directeur in dienst getreden van **HiQuad** in Gouda, een automatiseringsadviesbureau. Ket was onder meer oprichter van Computer Associates en Consulting Associates. Bij het laatstgenoemde bedrijf was hij tot voor kort lid van de directie.

Cor Ket.

Prof.dr. G.A. BLAAUW heeft afscheid genomen van de vakgroep Computerarchitectuur en -programmeermiddelen van de faculteit Informatica van de **Universiteit Twente** (UT). Blaauw, ook bekend als 'de vader van de IBM 360', werd in 1966 hoogleraar in de elektrotechniek aan de UT. In 1981 volgde zijn overstap naar de faculteit Informatica.

De directie van **Holec** heeft de verkooporganisatie ingedeeld volgens de drie reeds bestaande Nederlandse bedrijven: Holec Machines en Apparaten (HMA te Ridderkerk), Holec Projects (HP) en Holec Systemen & Componenten (HSC, beide te Hengelo). In verband hiermee zijn in de verkoopleiding enige wijzigingen doorgevoerd. Ir.H. ROST VAN TONNINGEN heeft de verantwoordelijkheid gekregen voor de verkoop aan industrie en overheid, ir. E. RIBBERINK heeft de leiding overgenomen voor de verkoop aan groothandel en installateurs. Aan laatstgenoemde verlenen D. Th. HUITINK (groothandel) en ing. G.F. HEEZE (installateurs) als segmentmanagers assistentie.

Startsubsidie voor informatica-academie

AMSTERDAM – De academie voor Informatica in Amsterdam heeft een startsubsidie gekregen van het ministerie van onderwijs en wetenschappen. Voorwaarde is dat de academie zal samenwerken met de TU-Delft.

De academie is een samenwerkingsverband tussen de Universiteit van Amsterdam, de Vrije Universiteit en de Rijksuniversiteit Utrecht, dat is opgezet als een alternatief voor de informatica-universiteit. Voor de samenwerking is een bedrag toegekend van 1.875.000 gulden.

Inl.: Academie voor Informatica, Van Diemenstraat 86, 1013 CN Amsterdam (020) 205828.

heeft de alleenvertegenwoordiging van VLSI Technology overgenomen van Diode uit Houten. Het produktenpakket omvat onder andere modem-IC's, ASIC chipsets voor PC-AT's en PS/2's en SRAM's.
Inl.: TME, postbus 100, 5473 ZJ Heeswijk-Dinther (04139) 8895, fax: (04139) 2902.

● Kortgeleden is de **Vifka Telecommunicatie Groep** opgericht, een officiële sectorgroep van deze brancheverenigng voor kantoor-, informatie- en communicatietechniek. De groep is voortgekomen uit de werkgroep die zich bezighield met de ontwikkelingen in het kader van de privatisering van de PTT. Er zal een actieplan voor de jaren 1989 tot en met 1992 worden opgesteld waarin, naast zaken als algemene richtlijnen, aansluitvoorwaarden en testprocedures, ook aandacht zal worden geschonken aan ontwikkelingen met betrekking tot kennisoverdracht en de bevordering van Nederland als 'Europees communicatieland'.
Inl.: Vifka (mr.G.J.A.M. Kroeks), Kampenringweg 45, 2803 PE Gouda (01820) 39122.

● Tot de **Open Software Foundation** (OSF) zijn vijf nieuwe leden toegetreden, waarmee het aantal aangeslotenen op 76 komt. De nieuwe leden zijn Micro Focus, MIPS Computer Systems, Omron Tateisi Products, The Research Institute for Advanced Computer Science (RIACS) en Texas Instruments.
Inl. OSF, Louizalaan 475, B-1050 Brussel (09) 3226477740.

● **Amtron** in Houten is als enig distributeur voor de Benelux door Princeton Graphics Systems Europe (PGSE) aangesteld. PGSE levert monitoren en scanners voor PC's en Apple Mac II's.

Amtron heeft eveneens de vertegenwoordiging voor de Benelux verkregen voor de laserprinters van Gestetner Data Systems.
Inl.: Amtron BV, Wilgenkade 2, 3992 LL Houten (03403) 79690, fax: (03403) 79675.

VERHUIZINGEN

Asea Brown Boverie Industrie verhuist in de eerste helft van dit jaar van Apeldoorn naar Rotterdam. Het zal onderdak vinden bij het hoofdkantoor van ABB aan de Marten Meesweg in de Maasstad. Een van de redenen voor deze verhuizing, waarvoor de voornemens al in april 1988 bekend werden gemaakt, zijn de tegenvallende resultaten van de Apeldoornse vestiging. Het bedrijf blijft, 'onder moeders vleugels', als zelfstandige onderneming op de Nederlandse markt opereren.

Applied Automation Netherlands is verhuisd vanuit Oosterhout naar het kantoor van Hartmann & Braun Nederland te Pijnacker. Applied Automation Inc., fabrikant van gas- en vloeistofchromatografen, werd in april 1988 door Hartmann & Braun overgenomen. Deze verhuizing en de integratie van de Nederlandse vestigingen is hiervan het gevolg.
Inl.: Hartmann & Braun Nederland BV, postbus 166, 2640 AD Pijnacker (01736) 6140, fax: (01736) 6147, tx.: 38167.

De reparatie- en service-afdeling van **Datad Data Communicatie** is verhuisd naar de Standaardruiter 9 in Veenendaal. De overige afdelingen van het bedrijf blijven op nummer 46 gevestigd.
Inl.: Datad Data Communicatie BV, postbus 371, 3900 AJ Veenendaal (08385) 25202, fax: (08385) 26386, tx: 36988.

Te Lintelo Systems, leverancier van opto-elektronische produkten, heeft in Nijmegen een ander onderkomen gevonden aan de Lindehoutseweg 38. Het postadres is niet gewijzigd.
Inl.: Te Lintelo Systems BV, postbus 40007, 6504 AA Nijmegen (080) 782242.

Quick Design, een bedrijf dat zich bezighoudt met het ontwerpen en de produktie van printkaarten, is verhuisd van Poortweg 4 naar Poortweg 2 in Delft. Het telefoonnummer is ongewijzigd.
Inl.: Quick Design BV, Poortcenter 2, Poortweg 2, 2612 PA Delft (015) 621965, fax: (015) 619742.

Februari

18...22 Frankfurt
Frankfurter Messe
Inl.: Messe Frankfurt, Postfach 970126, 6000 Frankfurt 97, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

20...23 Genua
AMS Europe – Advanced Manufacturing Systems
Inl.: Fiera Int. di Genova, P.le J.F. Kennedy 1, 16129 Genua, Italië (09) 391053911, tx: 271424.

21...23 Utrecht
Supercomputing Europe '89
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911.

21...24 Birmingham
Which computer? show
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

23...26 Londen
Cable and Satellite
Inl.: Mountbuild, 11 Manchester Square, Londen W1M 5AB, Groot-Brittannië (09) 4414861951, tx: 24591.

28...3/3 Utrecht
Holland Telecom
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911.

28...3/3 Parijs
European Unix Systems Exhibition
Inl.: (09) 33147422021

28...4/3 Brussel
Microtex
Inl.: Internationale Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, B-1020 Brussel, België (09) 3224784860, tx: 23643.

28 Amsterdam
Symposium **„Privacy Wetgeving in de Nederlandse Samenleving"**
Inl.: NGI (Karla Brouns) (020) 203676.

Maart

5...9 Utrecht
Voorjaarsbeurs
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911.

7...9 Zürich
Electromagnetic compatibility
Inl.: B. Szentkuti, c/o Swiss PTT, VD 24, Research & Development EMC-Group, 3000 Bern 29, Zwitserland.

7...9 Zürich
Semicon Europa
Inl.: Semi, CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Groot-Brittannië (09) 4413538807, tx: 25573.

7...10 Hamburg
AES Convention
Inl.: AES Europe Region Office, Zevenbunderslaan 142/9, B-1190 Brussel, België (09) 3223457971, fax: (09) 3223453419, tx: 63556

8...15 Hannover
Hannover Messe-CeBit
Inl.: Deutsche Messe, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

12...18 Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse
Inl.: Leipziger Messeamt, Postfach 720, 7010 Leipzig, DDR (09) 374171810, tx: 512294.

14...16 Birmingham
Internepcon
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

14...16 Birmingham
CADCAM - Computer Integrated Technology
Inl.: EMAP International Exhibitions Ltd., 12 Bedford Row, London WC1R 4DU (09) 4414044844, tx: 24878.

Agenda

14..16 Birmingham
Semiconductor International
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

14...16 Londen
Conferentie „Document image processing"
Inl.: Blemheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner, Middx HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466, tx: 923498.

14...18 Lyon
Industria
Inl.: S.E.P.E.L., BP 87, 69683 Chassieu Cédex, Frankrijk (09) 3372223344, tx: 375425.

14...19 Rome
Riena
Inl.: Riena Srl., Via Crescenzio 9, 00193 Rome, Italië (09) 3966569343, tx: 611407.

15...17 Utrecht
Bedrijfshuisvesting
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911.

15...17 Amsterdam
Usercom
Inl.: Usercom secretariat, Place des Nations, CH-1211 Genève 20, Zwitserland (09) 4122995219, tx: 421000.

15...18 Bern
Logic
Inl.: Franz Schnyder, c/o Expopartner, Hohlstrasse 612, 8048 Zürich, Zwitserland (09) 411625772, tx: 823598.

16...17 Berlijn
Erste Berliner Woche des Telefons
Inl.: FU Berlin, Forschungsgruppe Telefonkommunikatin, Malteserstrasse 74-100, 1000 Berlijn 46, BRD (09 49307792810.

16...17 Londen
Conferentie **„Fibre optics - key issues for European market development"**
Inl.: Frost & Sullivan, Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W 0DH, Groot-Brittannië (09) 4417303438, tx: 261671.

16 Rotterdam
Conferentie **„Toetsen van rekencentra"**
Inl.: Novi (03465) 60744.

21...23 Londen
Conferentie **„Open systems"**
Inl.: Blemheim Online, Blenheim House, Ash Hill Drive, Pinner, Middx HA5 2AE, Groot-Brittannië (09) 4418684466, tx: 923498.

23 Utrecht
Symposium **„Elektronische functies in gebouwen in relatie tot de infrastructuur"**
Inl.: Nederlandse Technische Vereniging voor verwarming en luchtbehandeling (033) 634388.

23 Coventry
Symposium en tentoonstelling **„Connectors"**
Inl.: A.F. Hayes & Co. Ltd., Clarkes Road, Wigston, Leicester LE8 2BG, Groot-Brittannië (09) 44533881208.

29...31 Chicago
WCC/Interface
Inl.: The Interface Group, Stromarkt 13, 1012 SW Amsterdam (020) 267285, tx: 12358.

30...1/4 Seoul
Internepcon/Semiconductor Korea
Inl.: Cahners Exhibition, Suite 1507, Shun Tak Centre, 200 Connaught Road, Hong Kong (09) 8525465466, tx: 62270.

30...9/4 Amsterdam
Internationale Huishoudbeurs
Inl.: RAI (020) 5491212.

April

4 Delft/TU
Symposium **„Flexibele assemblage en informatica"**
Inl.: Congresbureau TU Delft (015) 781340.

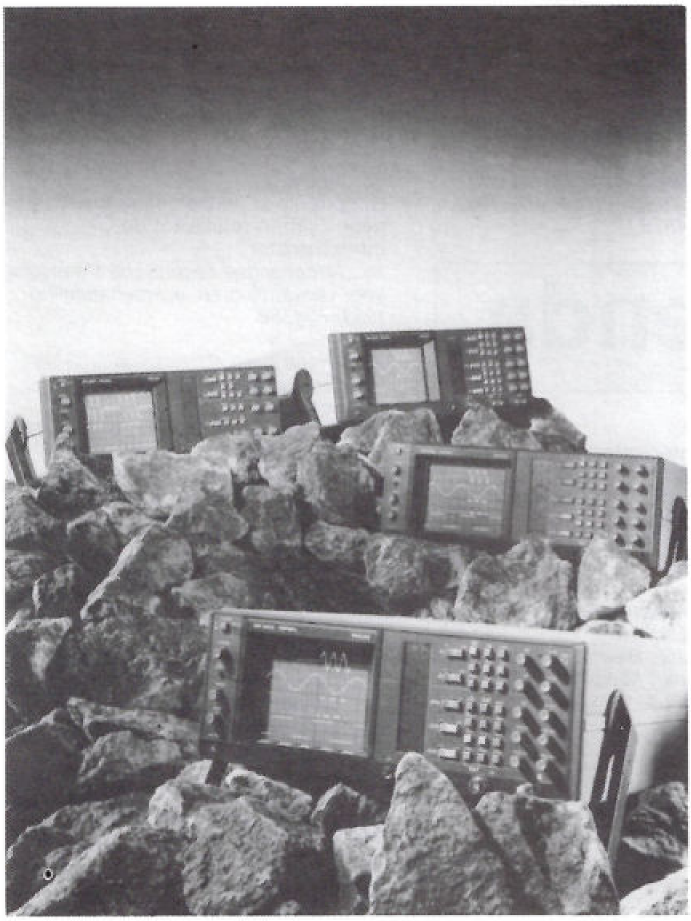
5...12 Hannover
Hannover Messe-Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

7...16 Genève
17th International exhibitions of inventions of Geneva
Inl.: Secretary's Office, 8 rue du 31-Décembre, 1207 Genève, Zwitserland (09) 4122365949, tx: 28808.

18...21 Amsterdam
Fiarex
Inl.: RAI (020) 5491212.

PHILIPS
OSCILLOSCOPEN bij
KLAASING ELECTRONICS

De nieuwe standaard in 60 en 100 MHz oscilloscopes
PM 3050/55/65/70



Deze scopes munten uit door hun enorme prestaties en bedieningsgemak.
Alle funkties d.m.v. tuimelschakelaars te bedienen, terwijl de aflezing op een LCD display getoond wordt.

- 8 x 10 cm. beeldscherm met ingebouwd paralaxvrij raster
- bandbreedte 60 MHz (PM 3050/55)
  100 MHz(PM 3065/3070)
- 2 kanalen
- 3 ^{e} kanaal, triggerview (niet bij PM 3050)
- uitgebreide trigger mogelijkheden
- op alle typen: **autoset** (kiest zelf gevoeligheid en tijdbasis)

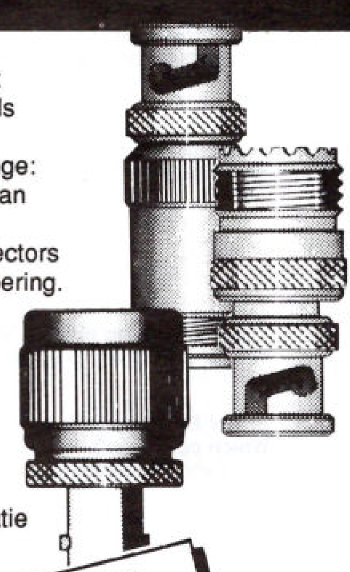
Vraag uitgebreide dokumentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

BNC Connectors

Intronics is dé specialist op het gebied van kabels en connectors.
De nieuwste productrange: BNC coax connectors van Transradio.
Zowel N- en Twinconnectors in soldeer en crimpuitvoering.
Tevens chassisdelen, koppelstukken, complete kabel-assemblies, computerinstallaties en toolkits.

Uitgebreide documentatie ligt voor U klaar.



Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

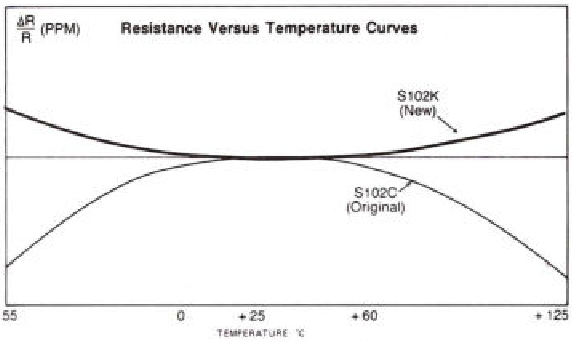
INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX Amstelveen
Tel.: 020 - 43 43 51
Tlx : 17199 klees nl
FAX: 020 - 473167 Afd. Komponenten

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

VISHAY NIEUW S102K
Precisie bulkmetal film weerstanden



- Weerstandswaarden 1 ohm - 1 Megohm
- Tolerantie tot 0,005%
- Therm. EMK typ. 0,05 μV/°C
- Uitstekende longterm stability
- Low noise 0,025 μVrms/Volt
- Spanningscoëfficiënt 0,1 ppm/V

- Bulk metal foil weerstand
- TC = 1 ppm/°C Mil Range (−55°C tot +125°C)
- TC = 0,3 ppm/°C Instrument Range (0°C tot +60°C)

VISHAY
...to be precise®

SUPERIOR PRINT ASSEMBLY

SUPERIOR PRINT ASSEMBLY HEEFT DE MODERNSTE TECHNOLOGIE NU AL IN HUIS.

IPC MEMBER

SUPERIOR S.M.A.

Surface mounting technology is een geavanceerde techniek die door S.P.A. wordt toegepast om hoogwaardige elektronische komponenten te assembleren en te monteren. Deze efficiënte techniek garandeert een hoge kwaliteit, betrouwbaarheid en uiterst snel werk.

S.P.A. CONVENTIONAL.

Handmatig en automatisch assembleren en monteren, visuele contrôles en automatisch testen in circuit of funktioneel blijven bij S.P.A. belangrijke technieken. S.P.A. kan testen op door de opdrachtgever aangeleverde apparatuur of met de door S.P.A. ontwikkelde testmethoden en testsystemen.

S.P.A. ALL IN.

S.P.A. kan voor u de gehele inkoop verzorgen, van printplaat tot elektronische komponenten en mechanische onderdelen. De voordelen van deze all in service zijn: vaste, konkurrerende prijzen, voorfinanciering, een voortdurende ingangscontrôle en eindverantwoordelijkheid.

Superior Print Assembly B.V.

Bedrijvenpark
N.W. Twente 1.
7611 KA Aadorp.
Postbus 422.
7600 AK Almelo.
Tel: 05496-76465.
Fax: 05496-75455.

dr. P. HRUSCHKA, GEI

Ontwikkelen in cyclussen

De vele tientallen ontwikkelmethoden hebben een onoverzichtelijke 'toren van Babel' opgeleverd, wat voor een project de selectie van de juiste hulpmiddelen niet bepaald vereenvoudigt.

Methoden en hulpmiddelen voor softwareontwikkeling

Om het ontwikkelen van programmatuur efficiënt te laten verlopen, is het nodig om het ontwerpproces op te delen in verschillende functioneel gescheiden fasen. De inspanningen op het gebied van de Computer Aided Software Engineering richten zich er dan ook voornamelijk op om voor elk van de afzonderlijke fasen de optimale werkmethode te vinden. Het combineren van deze methoden in een harmonisch geheel, waarbij de diverse stadia vloeiend in elkaar overgaan, is een van de grootste problemen die zich bij CASE voordoen. In dit artikel wordt nader ingegaan op de belangrijkste technieken in de softwareontwikkeling en op de ermee samenhangende problematiek. Dat gebeurt deels aan de hand van de programmeeromgeving Promod.

Het begrip *software engineering* bestaat al twintig jaar. Dat begon indertijd met onderzoek naar de problemen die zich voordeden bij softwareontwikkeling, naar de oorzaken van mislukte programmeerprojecten en naar statistische informatie omtrent de produktie van omvangrijke programma's. De resultaten van dit onderzoek leidden al snel tot het onderscheiden van verschillende fasen in het ontwikkel- en gebruiksproces: de softwarecyclus.
Hoewel er nog bepaald geen eenduidigheid bestaat ten aanzien van de termen en begrippen om de stadia in de cyclus aan te duiden en te omschrijven, zijn de uitgangspunten eigenlijk altijd hetzelfde (ref. 1). In de eerste fasen wordt het probleem geanalyseerd: *wat* zijn de eisen met betrekking tot de hard- en software en *wat* moet het systeem kunnen. Daarna komen de ontwerpfasen die aangeven *hoe* het probleem wordt opgelost. Aansluitend volgt de implementatie door het ontwerp te coderen. Het testen en de bedrijfs- en onderhoudsfase sluiten de softwarecyclus af.

SELECTIE

Behalve dit model heeft het onderzoek naar programmaontwikkeling geleid tot het ontstaan van een veelheid aan methoden en technieken die de kwaliteit van de software verbeteren en het aantal ontwerpfouten verminderen. Zij zijn echter alleen optimaal voor enkele specifieke fasen en dan vaak ook nog alleen voor bepaalde problemen, daarbuiten komen de nadelen en beperkingen meer naar voren (fig. 1). Goede selectie is dus noodzakelijk, maar de keuze is zo groot dat een grondige en complete beoordeling zeer tijdrovend zou zijn. Daarnaast gaat het in principe om langere perioden: het kan zijn dat de voordelen van een bepaalde methode voor systeemanalyse pas in de bedrijfs- en onderhoudsfase echt naar voren komen.

Een ander probleem is de beperkte inzetbaarheid van de bestaande methoden. Het is dus zaak om een gekozen ontwikkeltechniek alleen in die fasen in te zetten waar deze het beste voldoet en daarna over te schakelen op een andere. Een naadloze overgang is daarbij echter niet gegarandeerd omdat de andere methode tevens een ander principe – top-down, abstractie, stapsgewijze verfijning – kan hanteren. Bovendien kan het zijn dat het bij een principe is gebleven: denkschema en

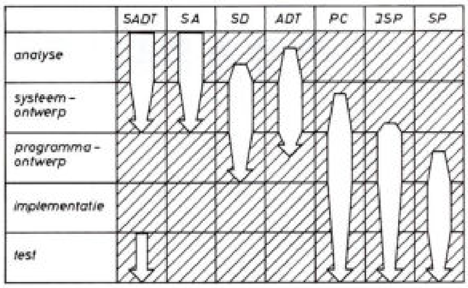


Fig. 1. Een aantal van de belangrijkste ontwikkelmethoden en de ontwerpfasen waarin deze kunnen worden toegepast. Hierbij geeft de breedte van de pijl de mate van bruikbaarheid aan.

De afkortingen staan respectievelijk voor:
SADT Structured Analysis and Design Technique
SA gestructureerde analyse (Structured Analysis)
SD gestructureerd ontwerpen (Structured Design)
ADT abstracte datatypen
PC pseudocode
JSP Jackson Structured Programming
SP gestructureerd programmeren (Structured Programming)

aanwijzingen zijn wel uitgewerkt maar er is geen ondersteuning in de vorm van een programmapakket dat een en ander implementeert.

WERKTUIGEN

Het streven om zoveel mogelijk programmeermethoden te implementeren in softwarewerktuigen die direct terugkoppeling kunnen leveren en die routinehandelingen kunnen overnemen, leidde tot produkten als PDL, Aides, PSL/PSA, Epos en Darts. Geen daarvan is echter geschikt voor alle fasen van de softwareproduktie en voor alle automatiseringsproblemen. Een naadloze overgang van de ene methode naar de andere is evenmin gegarandeerd terwijl de grote verscheidenheid ervan veel inspanningen vergt op het gebied van opleiding en oefening (ref. 2).

Als gevolg daarvan is de tendens ontstaan om groepen methoden te bundelen binnen een systeem, zodanig dat ze samen de hele softwarecyclus afdekken. Ze moeten dan wel algemeen genoeg zijn om verschillende soorten problemen aan te kunnen en specifiek genoeg om ook in speciale situaties effectief te zijn. Verder moeten, om geen discontinue faseovergangen te krijgen, de gekozen methoden overeenkomende basisprincipes hebben en is de beschikbaarheid van softwarehulpmiddelen gewenst.

Een pakket dat aan genoemde eisen voldoet wordt doorgaans aangeduid met de term *ontwikkelomgeving*. Een voorbeeld van een dergelijk pakket is Promod (samentrekking van *projectmodel*) van GEI, dat voor alle fasen in de cyclus aangeeft welke methode wanneer en hoe moet worden gebruikt, gecombineerd met functies voor centrale opslag, organisatie, projectbeheer en personeelsplanning.

PROJECTMODEL

De ontwikkelomgeving verdeelt het produktieproces in zes hoofdstappen (fig. 2). Tijdens de *analyse- en definitiefase* worden de wensen van de gebruiker vastgelegd. Doel daarvan is een gestructureerd model dat de eisen consistent en volledig representeert. Dit moet in de tweede fase, die van het *systeemontwerp*, worden omgezet in een hiërarchische modulestructuur, de *systeemspecificatie*. Bij elke module hoort een globale functiedefinitie en een gedetailleerde beschrijving van de onderlinge verbindingen.

In het volgende stadium vindt het *programmaontwerp* plaats, de uitwerking in algoritmen en datastructuren, weergegeven door middel van pseudocode. Daarmee ontstaat een nauwkeurig codeervoorschrift, de *programmaspecificatie*. Deze wordt in de vierde stap, de *implementatie*, omgezet in de broncode van het programma. Promod gaat daarbij uit van het principe van een enkelvoudige broncode, die via een pre- en postprocessor geschikt is voor diverse programmeertalen. Gelijktijdig met de implementatie vindt het testen van de afzonderlijke componenten plaats. De uitkomsten daarvan vormen het uitgangspunt voor de *testfase*, samen met het systeemmodel waarin de gebruikerwensen zijn omschreven.

Tenslotte wordt het programma in gebruik genomen en begint de *bedrijfs- en onderhoudsfase*, waarin opleiding en (kleine) ▷

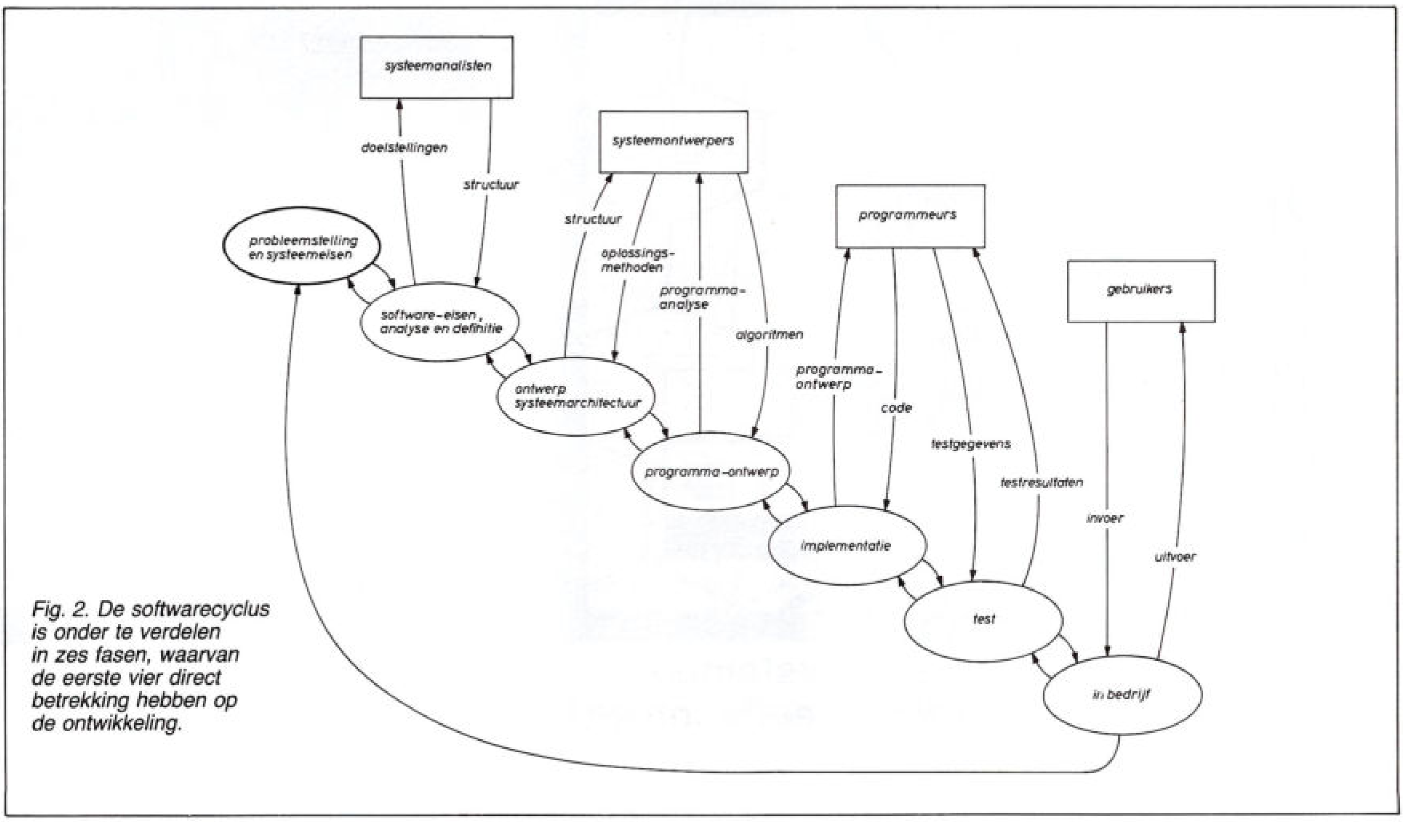
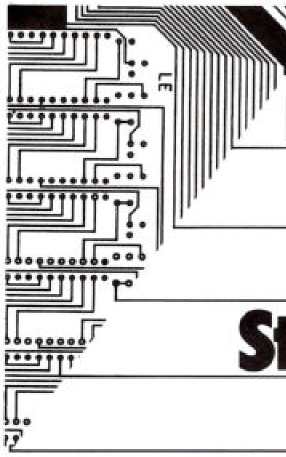


Fig. 2. De softwarecyclus is onder te verdelen in zes fasen, waarvan de eerste vier direct betrekking hebben op de ontwikkeling.



Vermeulen Printservice. Flexibel in levertijd. Standvastig in kwaliteit.

Vermeulen printservice is uw ideale adres voor kwalitatief uitstekende printplaten, geleverd met een heerlijk korte levertijd. Een enthousiaste ploeg vakmensen staat klaar voor de produktie van uw printen, vanaf enkele stuks tot middelgrote series. En zo meegaand als we zijn in onze levertijden, zo standvastig zijn we in de kwaliteit. Alleen een 100% perfekte print gaat bij ons de deur uit.

- *enkel- en dubbelzijdige doorgemetaliseerde printen;*
- *speciale 48-uurs service bij aanlevering films of plots;*
- *max. printbreedte 400 mm.*

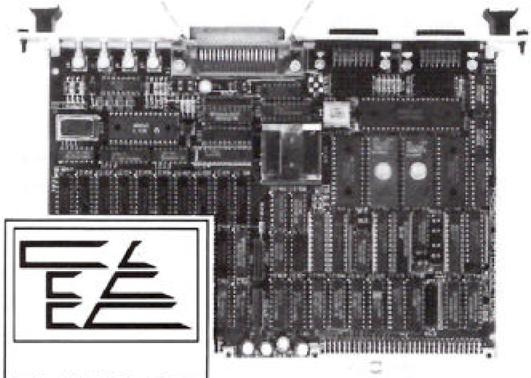
VERMEULEN printservice

Beekerheide 46,
postbus 47,
5740 AA Beek en Donk,
tel 04929-63869

THEMIS GRAPHICS

* 1024 x 512 x 4 colour bit map
* 3.5 M.pixels/sec. area filling speed
* Virtual Device Interface (VDI) software on 2 Eproms.

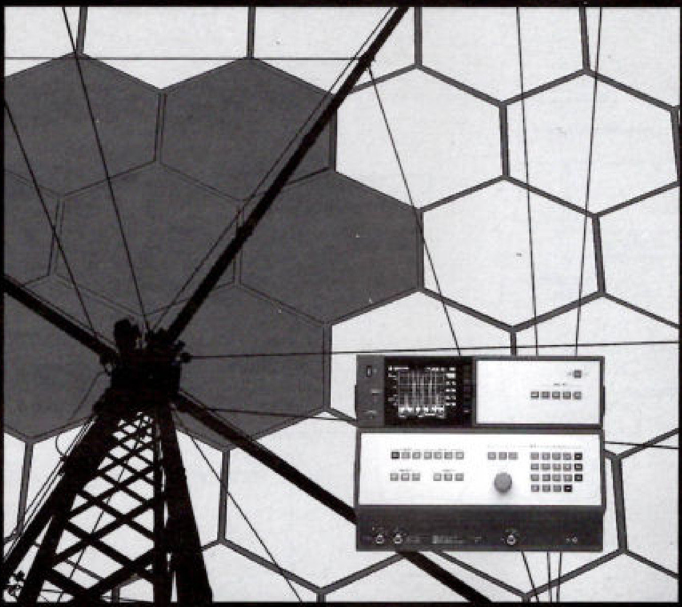
TSVME 600



TEKELEC AIRTRONIC

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

Wandel & Goltermann bv
Elektronische Meettechniek



Bij de hedendaagse communicatietechniek worden de eisen steeds zwaarder. Vervormingen, welke voorheen te verwaarlozen waren, moeten juist nu exact vastgesteld worden. Dit vraagt om nauwkeurige meettechniek. De nieuwe spectrumanalyzer SNA-5 is hierop het antwoord! De SNA-5 biedt u een dynamisch bereik van 95 dB over een frequentie gebied van 50 Hz tot 3,2 GHz. De synthesizer heeft een uiterst zuiver spectrum. Een hoge graad van bedieningscomfort en functies zoals autocal, en freq. resp. compensatie maken de SNA-5 zeer effectief. Overtuig u zelf!

Wandel & Goltermann bv, Monnickskamp 8,
1273 JS HUIZEN Nederland, Tel. 02152-66 122

☐ Gaarne ontvang ik uw SNA-5 documentatie
☐ Ik wens een demonstratie

Naam: ....

Firma: .... Afd.: ....

Straat: ....

Postcode/Plaats: ....

Telefoon: .... NL 8433 K

Moderne communicatie-systemen vereisen hoogwaardige meettechniek!

Wandel & Goltermann bv, Monnickskamp 8, 1273 JS HUIZEN Nederland, Tel. 02152-66 122

▷ correcties centraal staan. Grote veranderingen in het eisenpakket en toepassingsgebied kunnen uiteindelijk resulteren in een terugkeer naar de analysefase, zodat softwarecyclus opnieuw start.

ANALYSE EN DEFINITIE

De klassieke methoden voor systeemanalyse hanteren hulpmiddelen als het vraaggesprek, vragenlijsten en observatie (ref. 3). Het vastleggen van de informatie kan op verschillende manieren gebeuren, bijvoorbeeld in tabellen, matrices of grafieken, al is deze laatste vorm nog nauwelijks gestandaardiseerd en daardoor zeer persoonsafhankelijk.

Er zijn verschillende methoden ontwikkeld ter ondersteuning van de analysefase. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tussen assistentie bij het vastleggen van de informatie en de hulpmiddelen die ook het onderzoek zelf ondersteunen. Tot deze laatste categorie horen onder andere *SADT* (Structured Analysis and Design Technique), *gestructureerde analyse* (Structured Analysis, *SA*), *NIAM* (Nijssens Informatie-Analyse-Methode) en *PSL/PSA* (Problem Statement Language / Problem Statement Analyzer).

NIAM richt zich op het beschrijven van de gegevensstructuur in een *ISD* (Information Structure Diagram). Dat gebeurt tijdens het stadium van de informatieanalyse – waaraan een bedrijfsanalyse vooraf is gegaan – door middel van functionele decompositie. PSL/PSA berust op niet-gestructureerde tekstbeschrijvingen, waaruit objecten en relaties worden gekristalliseerd en in een databank ondergebracht (ref. 4). Daarmee zijn de gegevens beschikbaar voor analyse, bewerking, selectie en interpretatie.

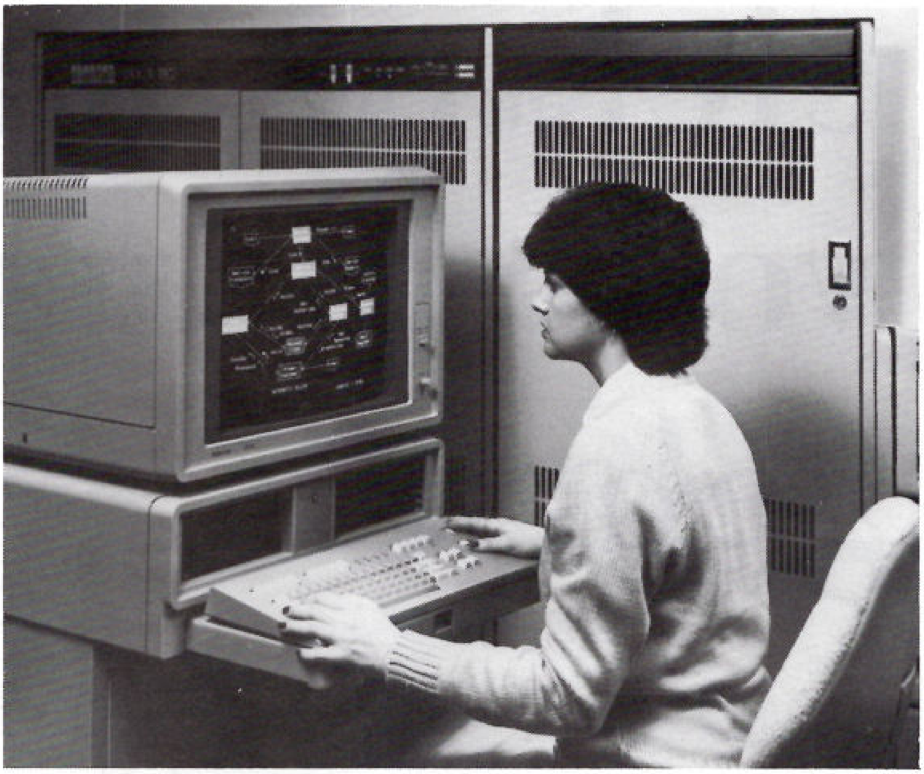
In tegenstelling daarmee staat bij zowel SADT als SA het opzetten van een overzichtelijk en gemakkelijk interpreteerbaar model op de voorgrond. Gehanteerde hulpmiddelen daarbij zijn bijvoorbeeld criteria voor modelontwikkeling, grafische syntaxis voor de weergave ervan en faciliteiten voor het projectbeheer.

SADT VERSUS SA

Het opbouwen van een model gebeurt bij SADT en SA op nagenoeg dezelfde wijze. Uitgangspunt is een top-down benadering, het zoeken naar geschikte abstracties en het invoeren van iteraties en revisies. Daarbij wordt begonnen met een globale modelstructuur die aanleiding is voor het verzamelen van meer informatie, wat weer leidt tot precisering en eventueel aanpassing van het model. Nieuwe onderdelen worden op dezelfde manier uitgediept. Globaal komt dit neer op een top-down benadering, hoewel het proces op zich een groot aantal iteraties en revisieslagen omvat.

Het zoeken naar het geschikte abstractieniveau houdt in dat alleen die informatie wordt gebruikt die nodig is om de betreffende fase verder uit te kunnen werken. Details van lagere niveaus, zoals initialisatie- en finalisatiebewerkingen en triviale foutsituaties komen pas in een later stadium aan bod.

Zowel bij SADT als bij SA worden de analysegegevens vastgelegd in de vorm van tekeningen. Ze heten daar respectievelijk *actigrammen/datagrammen* en *gegevensstroomdiagrammen*. Daaruit blijkt ook het onderscheid in de benadering bij de opbouw van het model. SADT stelt de doelstellingen en het standpunt van de waarnemer centraal. Daardoor zullen werkwijze en resultaten verschillen al naar gelang het de bouw van een nieuw systeem betreft dan wel het documenteren van een bestaand pakket of het zoeken naar bepaalde problemen. SA benadrukt de rol van gegevensstromen. Alle beschrijvingswijzen zijn hierop gebaseerd en dat maakt het mogelijk om de handelwijze bij het samenstellen van het model nauwkeuriger te beschrijven (ref. 5).



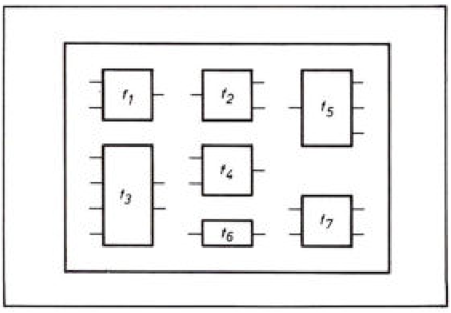
Zowel SADT als SA hebben tot doel om in de analysefase een overzichtelijk en goed leesbaar systeemmodel te ontwikkelen. Beide methoden werken echter vanuit een andere invalshoek. (foto: Tektronix)

GESTRUCTUREERDE ANALYSE

Het datageoriënteerd denken is de laatste jaren in toenemende mate een rol gaan spelen. Niklaus Wirth (ref. 6) wees er al op dat algoritmen pas in combinatie met een datastructuur een programma kunnen worden. Jackson, Warnier en Orr werkten dat uit met ontwikkelmethoden die de gegevensstructuur als centrale punt hebben (ref. 7 en 8). Yourdon en DeMarco pasten het concept in de analyse- en definitiefase toe en waren ook de eersten die, meer nog dan van de datastructuren, het belang van gegevensstromen onderkenden (ref. 9).

Door het onderzoeken van de gegevensstromen worden de informatiekanalen van en naar de gebruiker en tussen de verschillende processen vastgelegd. Dit levert min of meer automatisch een onderverdeling in functies op. Hiermee is tevens een criterium beschikbaar gekomen voor verdere ▷

Fig. 3. Functiegerichte analyse richt zich op de opsplitsing in afzonderlijke bewerkingen.



// Intelligente elektronica voor industrieel gebruik

MICROTRONIC

Bouwstenen voor de elektronica

Op de grootste industriebeurs ter wereld vindt U de nieuwste technologische ontwikkelingen voor industrieel gebruik. B.v. machinebouw, elektronica, elektrotechniek en industrie-automatisering. De Microtronic vormt het uitgangspunt voor verdere technologische varianten.

Aangrenzend aan de vakbeurzen: Wereldmarkt elektronica en elektrotechniek • C-technieken voor de productie • ASB – aandrijven, sturen, bewegen • MHI – montage, assemblage, robots • CeMAT – Wereldcentrum voor intern transport en logistiek • Research en technologie

5 tot en met 12 april 198

HANNOVER MESSE INDUSTRIE 89

Meer informatie en kaartverkoop:
Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Postbus 80533, 2508 GM den Haag, Tel. 070-614251, Fax 070-632218

uitdetaillering, iets wat bij functiegericht denken doorgaans ontbreekt.
Een ander voordeel van deze benadering is het feit dat door het expliciet aangeven van alle in- en uitgaande datakanalen, het vinden van fouten en onvolledigheden gemakkelijker gaat. Ook kan het niet voorkomen dat een proces een belangrijk programmaonderdeel verborgen houdt, omdat altijd alle in- en uitvoerkanalen moeten zijn vastgelegd. Tenslotte wordt de analyse zelf erdoor vereenvoudigd: het volgen

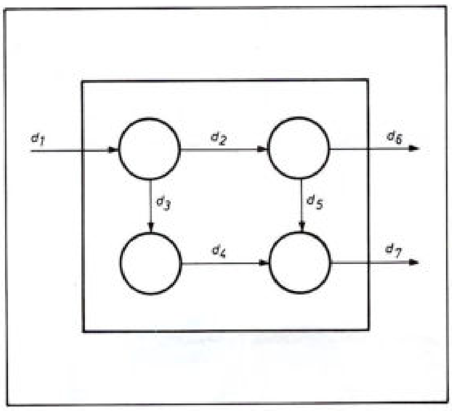


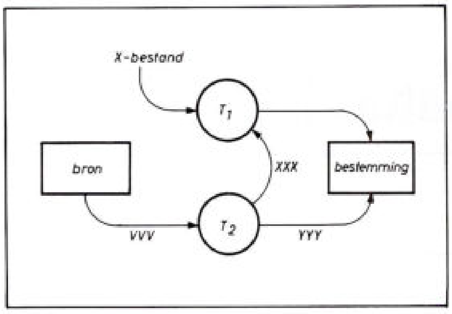
Fig. 4. Gegevensstromen zijn doorgaans eenvoudiger vast te leggen en leveren bovendien een natuurlijke onderverdeling op.

van informatiestromen binnen een organisatie levert een duidelijker en samenhangender beeld op dan het ondervragen van personen naar doelstellingen, activiteiten en bijkomende zaken (fig. 3 en 4).

DIAGRAMMEN

Bij gestructureerde analyse bestaat de systeembeschrijving uit drie samenstellende onderdelen: het gegevensstroomdiagram (Dataflow Diagram, *DFD*), het *gegevenswoordenboek* (Data Dictionary, *DD*) en de transformatiebeschrijving (Transformation Description, *TD*). Belangrijkste element is het gegevensstroomdiagram: een grafische weergave van processen en hun onderlinge verbindingen, de gegevensstromen.

Fig. 5. Voorbeeld van een gegevensstroomdiagram.



Figuur 5 geeft een eenvoudig voorbeeld van een DFD en de vier samenstellende onderdelen. Pijl *XXX* representeert een gegevensstroom, een kanaal waardoor berichten worden gestuurd in de vorm van datapakketten met een vaste, bekende opbouw. Knooppunten, zoals *T1* en *T2*, stellen meer of minder complexe acties voor die de data van een of meer invoerkanalen bewerken en naar een of meer uitgangen sturen.
Geheugens worden altijd aangeduid als een bestand (zoals het *X-bestand* in de tekening) en fungeren als al dan niet automatische opslag voor alle soorten informatie. Tenslotte zijn er nog de eindpunten van het diagram, waardoor de data het netwerk binnenkomt of het weer verlaat. Doel van deze eindpunten (*bron* en *bestemming* in figuur 5) is het definiëren van de verbindingskanalen van en naar eenheden die geen deel uitmaken van het model, bijvoorbeeld personen, organisaties en andere systemen.

WOORDENBOEK

Alle gegevensstromen en functies in een diagram hebben een unieke naam, die in Enkele syntactische regels zorgen ervoor dat de eenduidigheid van de definities in de DD is gegarandeerd (zie figuur 6). De componenten van zo'n definitie zijn in principe gegevensstromen. Kunnen deze redelijkerwijze niet meer nader worden toegelicht dan betreft het *gegevenselementen*.

```
VOOR ELKE KLANT IN HET BESTAND:
   TEL BEDRAG OP BIJ TOTAAL
   ALS TERMIJN = HUIDIGE DATUM
      ZET KLANTNAAM IN HUIDIGE
      BEZOEKERSLIJST
   MARKEER LAATSTE BEZOEK =
   HUIDIGE DATUM
```

Listing 1. Een voorbeeld van een transformatiebeschrijving.

De transformatiebeschrijving bevat de *minispecificaties*: de nadere aanduiding van alle eenheden die een enkelvoudige functie vervullen. Hiervan is zo beknopt mogelijk aangegeven op welke manier zij de inkomende gegevensstromen transformeren (listing 1).

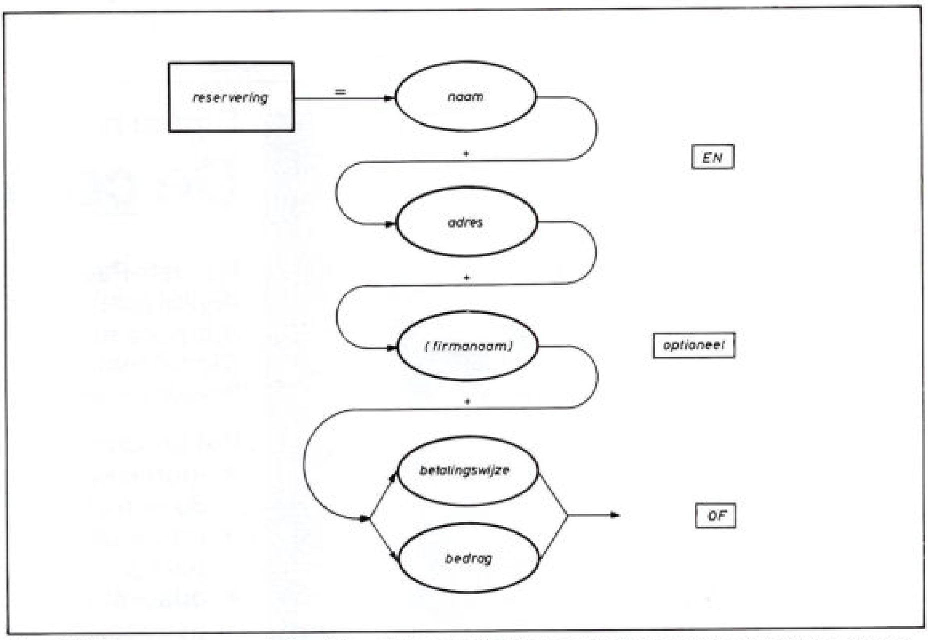


Fig. 6. Het gegevenswoordenboek bevat de specificatie van de afzonderlijke datastructuren en gegevensstromen volgens een bepaalde syntaxis.

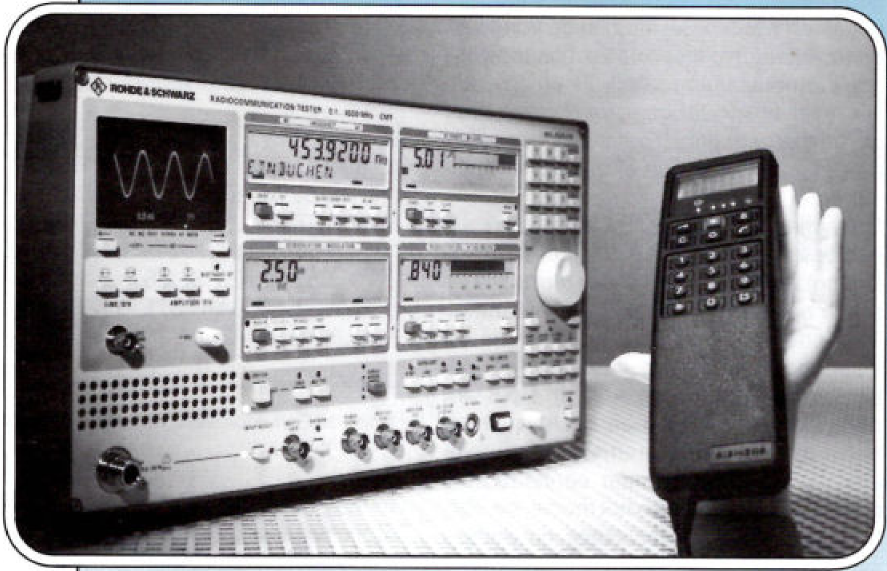
de twee andere onderdelen van de systeembeschrijving nader worden toegelicht. Zo bevat het gegevenswoordenboek (DD) de definitie en de structuurspecificatie van alle elementen die voor het project van belang zijn. Het vormt daarmee een overbrugging naar de gebruiker toe en voorkomt zo dat er spraakverwarring kan ontstaan als gevolg van de gehanteerde terminologie.

MODEL

De combinatie van diagrammen, woordenboek en minispecificaties is voldoende om het hele systeemmodel te beschrijven.

Juist het opstellen van dit model is het hoofddoel van de systeemanalyse. Grootste probleem hierbij is het verkrijgen van een volledig en consistent geheel en hiervoor geeft de gestructureerde analyse dan

Communicatie-testers en -analysers



Voor ieder budget*

Nieuw in onze familie communicatie-testers is de CMTA.

Een A-klasse top produkt

Deze allround analyser, met o.a. zijn LF/SSB-spectrum analysator, HF-spectrum monitor, digitale geheugenscoop en programmeerbare LP-, HP- en Notchfilters, is inzetbaar voor al uw service-, ontwikkelings-, afname- en typekeuringstesten.

Ook geschikt voor **digitale netten.**

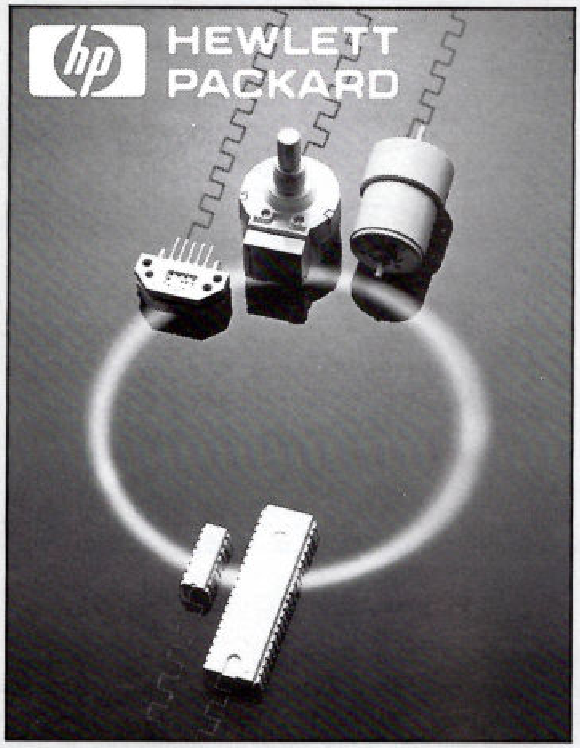
- autotelefoon: NMT 450 (ATF_2), NMT 900 (ATF_3), C-Net, TACS, enz.
- pagersystemen: POCSAG, SEMATONE,- DIGIT,- SCRIPT, enz.

* vanaf ƒ 14.950,- (excl. BTW)

ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V.

Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein

Telefoon 03402-40900



Digital motion control van Hewlett-Packard

De complete oplossing

Hewlett-Packard levert een compleet programma digital motion control componenten, bestaande uit optische encoders en bijbehorende IC's.
Digital motion control stelt u in staat om roterende en lineaire bewegingen digitaal te meten en te besturen.

Het programma:

- **incrementele encoders met diameters van 28 en 56 mm en resoluties tot 1024 pulsen/omw.**
- **universeel motion control IC met vier programmeerbare positie- en snelheidscontrole modes.**
- **quadrature decoder/counter IC voor omzetting van decodersignalen in microprocessor compatibele informatie.**

Een complete documentatieset ligt voor u klaar.

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

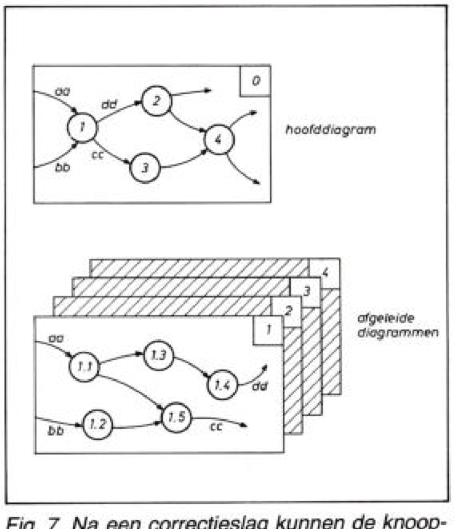


Fig. 7. Na een correctieslag kunnen de knooppunten in een gegevensstroomdiagram verder worden uitgewerkt, zodat een hiërarchie van diagrammen ontstaat.

▷ ook een methodiek aan, gebaseerd op stapsgewijze verfijning.

Uitgaande van een eenvoudig en grootschalig model worden de onderdelen stap voor stap opgesplitst. Dit gebeurt net zolang totdat systeemanalist en gebruiker annex opdrachtgever overeenstemming hebben gevonden in de doelstellingen van het project. Op dat moment bevat het model alle gegevensstromen en processen die moeten worden gerealiseerd. Door het toepassen van consistentieregels en het aanbrengen van een hiërarchische structuur, is het bovendien zeker dat het resultaat eenduidig en samenhangend is (fig. 7).

De weergave van elke analysestap gebeurt met behulp van de gegevensstroomdiagrammen, het gegevenswoordenboek en de transformatiebeschrijving en vormt tevens de terugkoppeling naar de opdrachtgever. Eventuele onduidelijkheden en misverstanden komen direct aan het licht en kunnen ook meteen worden rechtgezet. Dit voorkomt wijzigingen achteraf.

SYSTEEMONTWERP

Gestructureerd ontwerpen (Structured Design, *SD*) en modularisatie met *abstracte datatypen* zijn twee bekende, moderne methoden die vooral van nut zijn in de tweede fase: het systeemontwerp. De voordelen van SD liggen vooral in de overeenkomsten met SA (die is ontstaan uit het gestructureerd ontwerpen), wat de overgang tussen de stadia versoepelt. Verder wordt het opstellen van beoordelingscriteria voor de samenhang en koppeling tussen modulen ondersteund.

Uitgangspunt bij SD is ten eerste de noodzaak om het algehele model op te splitsen in kleinere deelproblemen, de *decompositie* (ref. 10). Ten tweede wordt er daarbij naar gestreefd om programmamodulen te construeren die intern een sterke samenhang vertonen maar die zo weinig mogelijk binding hebben met de andere modulen.

Mathematisch weergegeven heeft de ideale module de vorm van een functie: $y = f(x)$. Deze benadering heeft als zwakke punt dat bij toenemende schaalgrootte de overzichtelijkheid afneemt omdat zaken als de samenhang tussen processen en gemeenschappelijk gebruikte gegevens dan nog niet zijn gedefinieerd. Deze blijken pas aan het eind van de ontwerpcyclus en dienen dan als beoordelingscriterium voor de kwaliteit van het model.

Het principe van abstracte datatypen, zoals Parnas dat introduceerde (ref. 11 en 12), is gebaseerd op verscholen gegevensstructuren (information hiding). Een module wordt zo geconstrueerd dat deze alleen via nauwkeurig gedefinieerde in- en uitvoerkanalen met andere modulen kan communiceren. Daarmee ontstaat een abstract datatype met bijbehorende toegangsbewerkingen. De interne gegevensstructuren en de daarop werkende functies blijven verborgen voor de buitenwereld (ref. 13).

MODULAIR ONTWERPEN

De combinatie van gestructureerd ontwerpen en het principe van verscholen datastructuren wordt aangeduid met de term *modulair ontwerpen* (Modular Design, *MD*). Doel van deze methode is het bereiken van onafhankelijkheid tussen de modulen, overdraagbaarheid van de programmatuur en de flexibiliteit ten aanzien van eventuele aanpassingen (ref. 14).

Een module is een eenheid die een aantal processen en gegevens bevat die gezamenlijk worden ontworpen en geïmplementeerd. Het combinatiecriterium daarbij is dat de routines een of meer datastructuren gemeenschappelijk hebben. Veranderingen betreffen dan ook de module als geheel en niet alleen één functie.

Elke module houdt een aantal ontwerpde- ▷

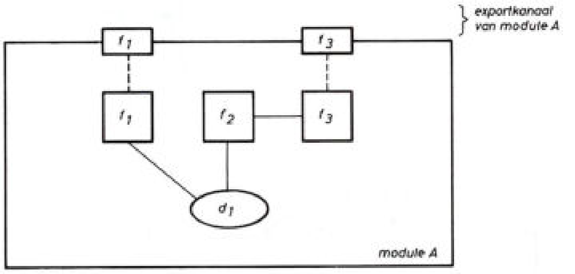


Fig. 8. Via het exportkanaal geeft een module informatie over de beschikbare functies en de interne gegevens.

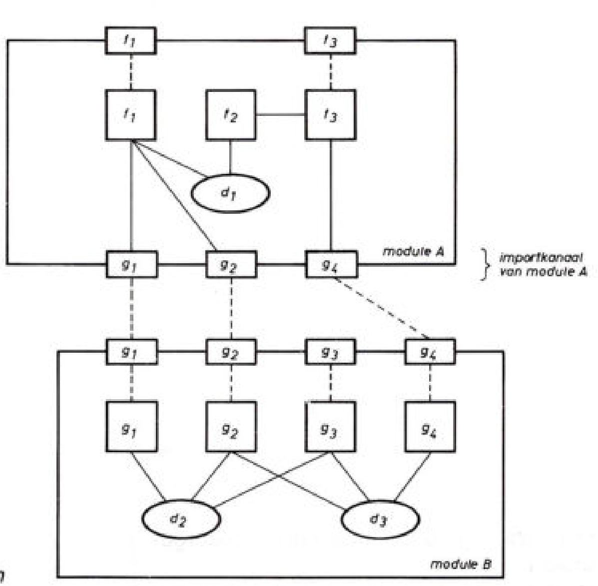


Fig. 9. De signalering voor het activeren van een bewerking loopt via het importkanaal van de aanvragende module.

▷ tails verborgen voor de buitenwereld en moet dus ook alle bijbehorende programmaonderdelen bevatten. Op die manier ontstaat een abstracte datastructuur die via in- en uitvoerkanalen met de buitenwereld communiceert maar die de interne opbouw verbergt en daardoor onafhankelijk wordt van de implementatie.

KANALEN

Om een module te kunnen gebruiken is het alleen noodzakelijk om te weten *wat* deze doet en niet *hoe* dit is gerealiseerd. Het gaat er dus om welke routines voor de buitenwereld beschikbaar zijn. Deze vormen tevens de toegang tot de interne gegevens en de manipulatie daarvan. Om ze te kunnen gebruiken is informatie nodig over de namen van de betreffende functies en de manier waarop deze moeten worden aangestuurd.

Die informatie is beschikbaar via de *exportkanalen* van een module (fig. 8). Hierin worden de beschikbare programmaonderdelen geïdentificeerd samen met een specificatie van de bijbehorende parameters. De vermelde routines worden aangeduid als *exportfuncties*, alle overige zijn *verscholen functies*.

De exportfaciliteiten worden gebruikt door andere modulen, die daartoe over een activeringsmogelijkheid moeten beschikken. Deze signalering is het *importkanaal* van een module en de onderdelen die daar gebruik van maken zijn de *importfuncties* (fig. 9).

VERBINDINGEN

Zijn de afzonderlijke modulen gedefinieerd dan moet worden beschreven hoe deze met elkaar communiceren. De algemene manier om de onderlinge verbindingen te beschrijven heeft de vorm van:

module A gebruikt module B

Deze relatie geeft aan dat programmaonderdelen in *B* worden aangeroepen vanuit *A*, die op die wijze de beschikbare functies en – indirect – de data in *B* benut.

Door de definitie van de relatie *gebruikt* blijft ook de hiërarchische ordening bestaan. Om dit te garanderen is het voorkomen van cyclische verbindingen niet toegestaan. Uiteraard zijn binnen een module direct of indirect recursieve processen wel mogelijk. Dit volgt in feite ook al uit het combinatiecriterium: functies die elkaar aanroepen moeten een datastructuur gemeenschappelijk hebben en dienen dus in dezelfde module te worden ondergebracht.

De hiërarchische opbouw is het doel van modulair ontwerpen, waarbij de informatie uit de analysefase als basis dient. Evenals bij SA gaat het uitwerken iteratief: na het opstellen van het eerste ontwerp volgt een correctiefase. Pas daarna volgt verdere opsplitsing, opnieuw gevolgd door een correctieslag. Deze iteratie eindigt zodra alle in- en uitvoerkanalen van alle modulen zijn gedefinieerd.

LAGENSTRUCTUUR

Karakteristiek aan het resultaat bij MD is een gelaagde opbouw, bestaande uit vier moduleclusters, die vrijwel onafhankelijk blijkt te zijn van het toepassingsgebied en van de omvang van het systeem. De clusters werken min of meer gescheiden en leveren, als in het OSI-model, diensten aan de laag die daarboven ligt. Het relatieve aantal modulen in een laag is eveneens vrij constant en levert – als de breedte wordt gebruikt om dit aantal aan te geven – bijna altijd een kenmerkende ui-vorm op (fig. 10).

Hoewel natuurlijk verdere onderverdelingen kunnen worden gemaakt, zou elk model minstens moeten bestaan uit de vier weergegeven clusters. Hierin dient de onderste laag voor het definiëren van de datastructuren en de elementaire toegangsbewerkingen daarop. Daarboven liggen dan de modulen voor de besturing van de eerste laag, die tot doel hebben om meerdere elementen daaruit te manipuleren.

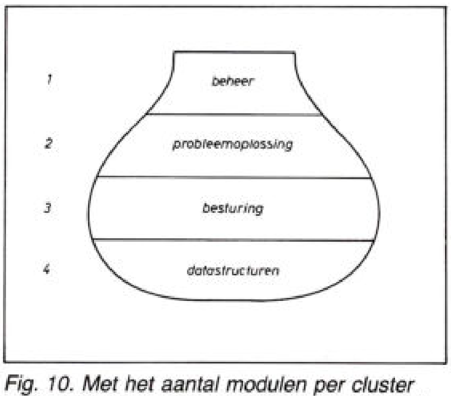
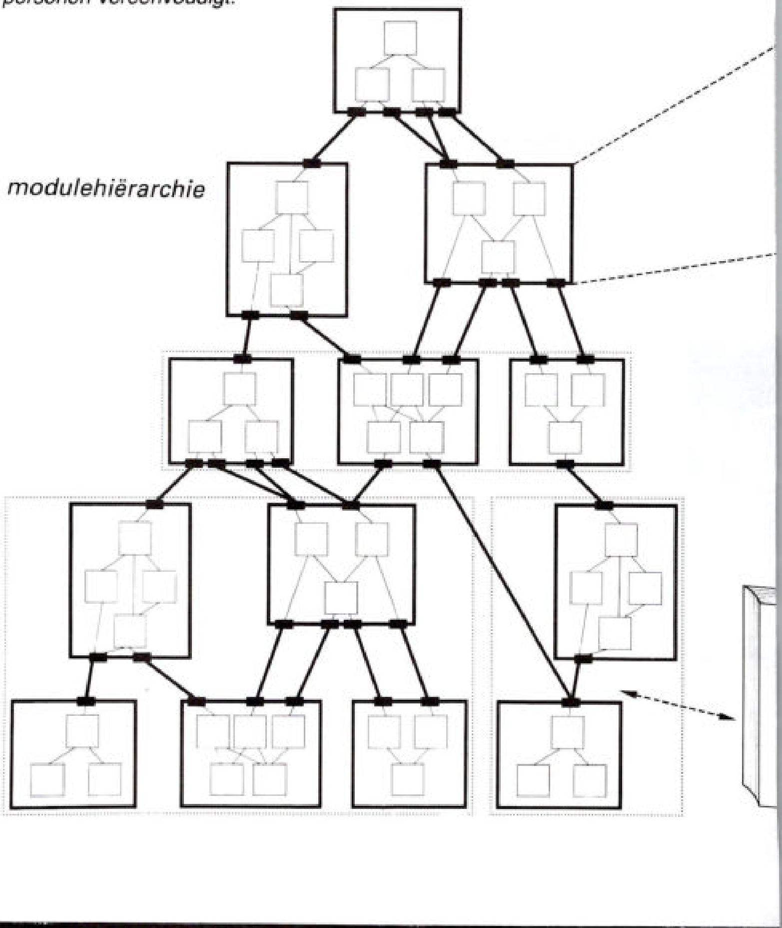


Fig. 10. Met het aantal modulen per cluster uitgezet in de breedte, krijgt het lagenmodel bijna altijd de vorm van een ui.

Fig. 11. De modulehiërarchie biedt door de onafhankelijkheid van functies, modulen en lagen voldoende flexibiliteit voor wijzigingen en uitbreidingen achteraf, terwijl het ook de simultane ontwikkeling van verschillende onderdelen door meerdere personen vereenvoudigt.



De derde cluster is meer probleemgeoriënteerd en bevat processen die verschillende datastructuren kunnen combineren. Hier zijn het ook niet meer zozeer de gegevens als wel de implementatiedetails die in de modulen verborgen worden gehouden. De bovenste laag, tenslotte, zorgt voor de algehele integratie, op een zodanige manier dat het gewenste systeemmodel ontstaat.

RENDEMENTSAFWEGINGEN

Hoofddoel bij modulair ontwerpen is niet om zo efficiënt mogelijk te werk te gaan. Andere methoden zullen vaak sneller een ontwerp opleveren. Veel meer is de techniek erop gericht om vooraf rekening te houden met het feit dat een ontwikkeld pakket vrijwel nooit definitier is. Wijzigingen en uitbreidingen in een later stadium mogen er niet toe leiden dat het hele ontwerpproces weer van voren af aan moet beginnen.
Het op voorhand incalculeren van eventuele wijzigingen komt vooral neer op een zover mogelijk doorgevoerde scheiding van afzonderlijke elementen. Dit gebeurt in MD door implementatiebeslissingen van elkaar te isoleren en in de modulen te verbergen. Verder voorkomt het verbod op cyclische relaties het ontstaan van onderlinge afhankelijkheid. Tenslotte zorgt de lagenstructuur voor een functionele scheiding op hoger niveau.
Een gedegen documentatie van niet alleen de afzonderlijke processen en datastructuren maar ook de reden waarom voor de uiteindelijke indeling werd gekozen en de exacte specificatie van de verbindingen tussen de modulen is essentieel voor de flexibiliteit. Daarbij komt dat dit het, samen met de hiërarchische opbouw van het ontstane model, mogelijk maakt om een groep ontwerpers en programmeurs simultaan en goeddeels onafhankelijk aan verschillende onderdelen te laten werken, desnoods op meerdere niveaus (fig. 11). Bovendien kunnen eenmaal gerealiseerde modulen en lagen opnieuw worden gebruikt in andere projecten, wat de ontwikkelkosten van eventuele toekomstige systemen verlaagt.

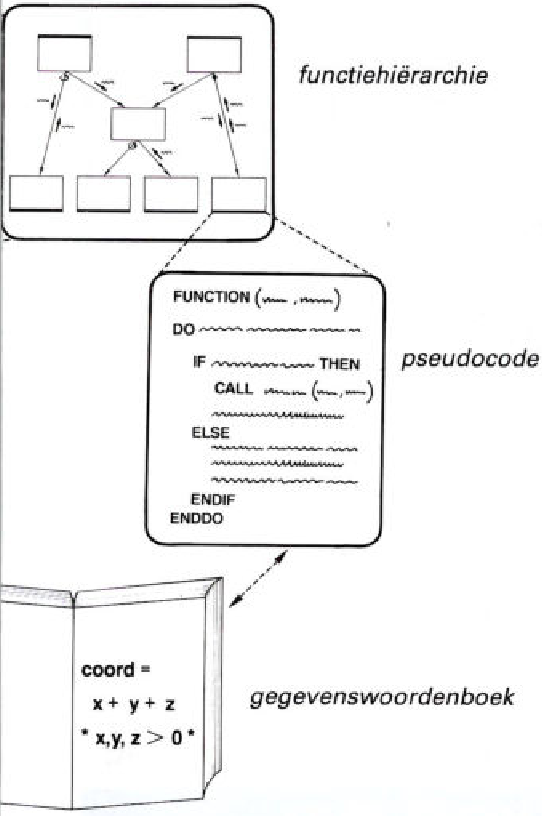
```
FUNCTION druk-gastenlijst-af

PURPOSE
   Uit de gegevens in het bestand met kamers en het klantenbestand wordt een lijst
   met alle hotelgasten samengesteld en afgedrukt.
ENDPURPOSE;

   DO  voor alle kamernummers
       kijk-of-kamer-is-gereserveerd(kamernummer, kamer-is-gereserveerd)
       IF  kamer-is-gereserveerd THEN
           lees klantnummer(kamernummer, klantnummer)
           lees-naam-en-adres(klantnummer, naam, adres)
           schrijf(kamerlijst, kamernummer, naam, adres)

     ENDIF
   ENDDO
   sorteer-alfabetisch(kamerlijst, gastenlijst)
   druk-af(gastenlijst)
```

Listing 2. Voorbeeld van een functiespecificatie in pseudocode.



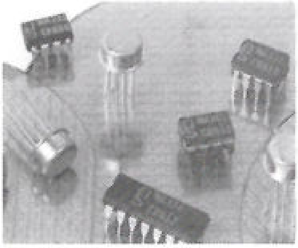
PROGRAMMAONTWERP

Zijn in de eerste twee projectstadia door middel van systeemanalyse en -ontwerp de hoofdlijnen van de structuur vastgelegd, in de fase van het *programmaontwerp* worden de algoritmen exact beschreven. Het meest universeel toepasbaar van de beschikbare methoden is de door Niklaus Wirth geïntroduceerde *stapsgewijze verfijning*, door IBM ingevoerd onder de naam *pseudocode*. Voorbeelden van computerhulpmiddelen hiervoor zijn PDL (Program Design Language) en DARTS (Design Aid for Real-Time Systems).
Stapsgewijze verfijning is onstaan bij de ontwikkeling van hogere programmeertalen en oriënteer zich op het abstraheren van problemen die optreden bij de implementatie van software. Dat gebeurt door de algoritmen zoveel mogelijk in natuurlijke taal te beschrijven. Het voordeel daarvan is dat ideeën en algoritmen snel kunnen worden geformuleerd, zonder zorgen om syntactische details als punt-komma's, typefouten en dergelijke. Ook zijn de teksten voor anderen goed te begrijpen.

Teneinde de nauwkeurigheid en de structuur zeker te stellen, wordt gebruik gemaakt van constructies uit het gestructureerd programmeren (zie listing 2). De combinatie tussen natuurlijke en formele taal leidt tot een compromis tussen uitdrukkingsvrijheid en nauwkeurigheid maar is tevens de kracht van pseudocode. Waar het evenwicht wordt gevonden hangt grotendeels af van de toepassing, zo kent PDL (ref. 15 en 16) maar enkele formele termen (bijvoorbeeld *IF..ENDDO* en *DO..ENDDO*) terwijl DARTS veel verder gaat, vooral bij de definitie van datastructuren (ref. 17).
Een alternatief voor pseudocode, vooral bij meer gegevensgeoriënteerde toepassingen, is Jackson System Development (*JSD*). Hierin verloopt de analyse als bij SA maar loopt de methode door tot in de implementatiefase en biedt daar een op PDL gelijkende notatiewijze voor het exacte specificeren van de – in de eerdere stadia gedefinieerde – in- en uitvoerkanalen van processen en modulen. ▷

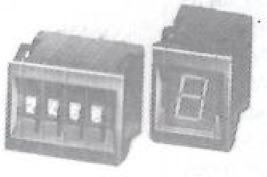
UW LEVERANCIER van professionele komponenten

Een kleine greep uit ons leveringsprogramma.



ANALOG SYSTEMS

Analoge IC produkten.
Kwaliteits operationele versterkers met zeer lage ingangsruis, 4 kwadranten multipliers, drivers en temperatuursensor versterkers.



ETKO

Modulair display systeem bestaande uit:

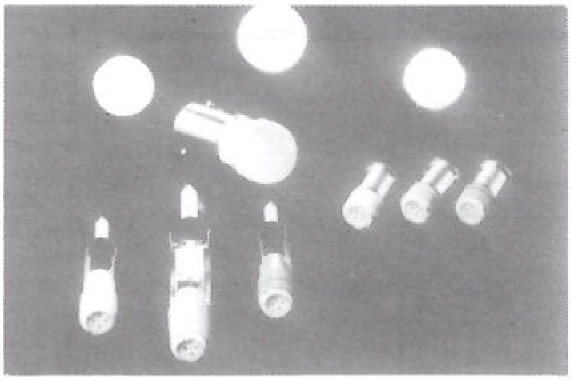
- kodeerschakelaars BCD, HEXADECIMAAL
- 7-segment LED display, met of zonder decoder-driver of telfunktie
- alphanummerieke displays
- weerstanddekade
- komperator

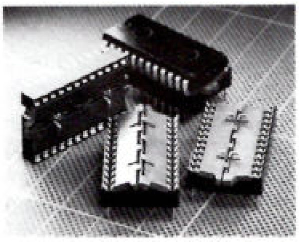
De LED's van DDD DATA DISPLAY PRODUCTS doen gloeilampjes verbleken.

Data Display Products is een begrip als u denkt aan het vervangen van gloeilampjes door LED's. Nieuw in het programma is de multichip LED, die qua lichtopbrengst kan wedijveren met een vergelijkbaar gloeilampje.

Voor multichip LED's geldt:

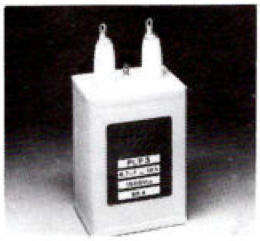
- levensduur ± 10 jaar
- laag energieverbruik
- schok- en trillingbestendig
- voedingsspanning 5-6-12-24 V AC/DC (andere spanningen in overleg)
- behuizingen:E10, BA9S,T5.5, T6.8, BA75, MS6, glasvoet.





MICRO PARTS

IC-sockets 6 tot 64 pens, ook enkelrij-uitvoering. No insertion force sockets, 24 tot 48 pens.

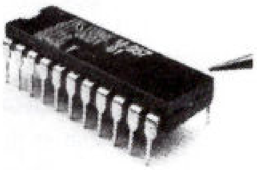


EUROFARAD

Polycarbonaat-,polypropyleen-, aluminium-, mica- en keramische kondensatoren.
Kondensatoren voor hoge spanningen tot 25 kV.
Kondensatoren voor industrieel gebruik.

FREQUENCY DEVICES

Aktieve filtermodulen in vele konfiguraties. Butterworth, Bessel, Tschebyshev en Cauer, 2 tot 8 pole.
Vaste of instelbare frekwentie, ook digitaal programmeerbaar.



TELTONE

Hoogwaardige geïntegreerde IC's voor telekommunikatiedoeleinden.
Het programma omvat verschillende DTMF ontvangers en aanverwante onderdelen voor telefonie-toepassingen.

Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U kontakt opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

CODERING

▷ Uit de toepassing van pseudocode bij het programmaontwerp volgt een ontwerp dat al goeddeels is opgebouwd volgens de regels van het gestructureerd programmeren (*SP*). Het ligt dan ook voor de hand om deze techniek tevens in de coderingsfase te gebruiken. De voordelen van gestructureerd programmeren zijn sinds 1972, toen de methode door Dijkstra (ref. 18)werd geïntroduceerd, alleen maar groter geworden. Zo zijn de principes – eenduidige besturingsstructuren, geen *GOTO*-opdrachten en dergelijke – door Boehm en Jacobini uitgebreid in hun theorie waarin elk algoritme zich laat onderbrengen in een van de drie categorieën *sequentie*, *selectie* en *iteratie* (ref. 19).

Deze basisconstructies zouden bij het coderen altijd moeten worden toegepast. Hun specificatie voorziet in een exact gedefinieerd begin- en eindpunt, zodat ze zonder problemen aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Implementatie ervan is in elke programmeertaal mogelijk, hoewel niet altijd alledrie categorieën direct in de syntaxis zijn terug te vinden. Zo zal codering in assembleertaal het gebruik van sprongen noodzakelijk maken. Dit doet echter geen afbreuk aan de principes van gestructureerd programmeren (geen sprongen binnen een lus, geen zelfwijzigende opdrachten enzovoort).

In de eerste plaats biedt SP door de onderverdeling in functies en procedures en het verbieden van programmasprongen voordelen boven spaghetti-programma's ten aanzien van inzichtelijkheid, flexibiliteit, testbaarheid en onderhoudbaarheid. Dat geldt behalve voor Algol, Pascal, Modula, C, Ada en soortgelijke gestructureerde programmeertalen ook bij codering in bijvoorbeeld Fortran, Cobol of assembleertaal.

PROMOD

De beoordeling van de diverse analyse-, ontwerp- en implementatiemethoden heeft een model opgeleverd waarin een aantal van de beschreven technieken zijn verenigd teneinde de gehele softwarecyclus te ondersteunen. Dit projectmodel vormt de basis van de ontwikkelomgeving Promod (ref. 20) en gaat – zoals op grond van bovenstaande beschrijving mocht worden verwacht – uit van respectievelijk gestructureerde analyse, modulair ontwerpen, stapsgewijze verfijning en gestructureerd programmeren. Structured Analysis and Design Technique en Jackson System Design zijn alternatieven voor de eerste en de derde fase maar deze zijn iets beperkter in hun toepassingsgebied.

Centrale punt in Promod is de projectbibliotheek (fig. 12), die de gedurende alle stadia van de programmaontwikkeling gecreëerde documenten en ontwerpen verzamelt en ordent. Daarnaast verlopen het trajectbeheer en de communicatie met de gebruiker eveneens via deze databank, wat behalve voor een centrale toegang tot alle informatie ook zorgt voor een in alle fasen gelijkblijvende bediening. De diverse ontwikkelfasen worden afgehandeld in afzonderlijke segmenten, die allemaal zijn gegroepeerd rond de centrale databank. □

Fig. 12. Kern van Promod is de projectbibliotheek, waaromheen de programma's voor de diverse ontwikkelfasen zijn gegroepeerd.

Referenties:

[1.] P. Kerola, P. Freeman: *A Comparison of Life Cycle Models*, Proceedings of the 5th ICSE, IEEE, 1981, pag. 90-99.

[2.] R.R. Willis: *Computer Aided Design of Software Systems*, Proceedings of the 4th ICSE, 1980, pag. 116-125.

[3.] S.M. McMenamin, J.F. Palmer: *Essential Systems Analysis*, Yourdon Press, 1984.

[4.] D. Teichroew, E.A. Hershey III: *PSL/PSA: A Computer-Aided Technique For Structured Documentation and Analysis of Information Processing Systems*, IEEE Trans. on SE, 1977, nummer 1.

[5.] D.T. Ross, K.E. Schoman jr.: *Structured Analysis for Requirement Definition*, IEEE Trans. on SE, 1977, nummer 1.

[6.] N. Wirth: *Algorithms + Data Structures = Programs*, Prentice Hall, 1976.

[7.] M.A. Jackson: *Principles of Program Design*, Academic Press, 1975.

[8.] K.T. Orr: *Structured System Development*, Yourdon Press, 1977.

[9.] T. DeMarco: *Structured Analysis and System Specification*, Prentice Hall, 1979.

[10.] G.H. Myers: *Reliable Software Through Composite Design*, Van Nostrand Reinhold, 1975.

[11.] D.L. Parnas: *Information Distribution Aspects of Design Methodology*, Proceedings of the IFIP Congress '71, North-Holland, 1971.

[12.] D.L. Parnas: *On The Criteria To Be Used In Decomposing Systems Into Modules*, Communications of the ACM, 1972, nummer 12.

[13.] B. Liskov, S. Zilles: *Programming with Abstract Data Types*, ACM Sigplan Notices, jaargang 9, nummer 4.

[14.] R. Schäde: *Eine Methode zum modularen Systementwurf*, Software Technik trends, 1981, nummer 1/2.

[15.] S.H. Caine, E.W. Gorden: *PDL: A Tool For Software Design*, Proceedings of the NCC, AFIPS, 1975.

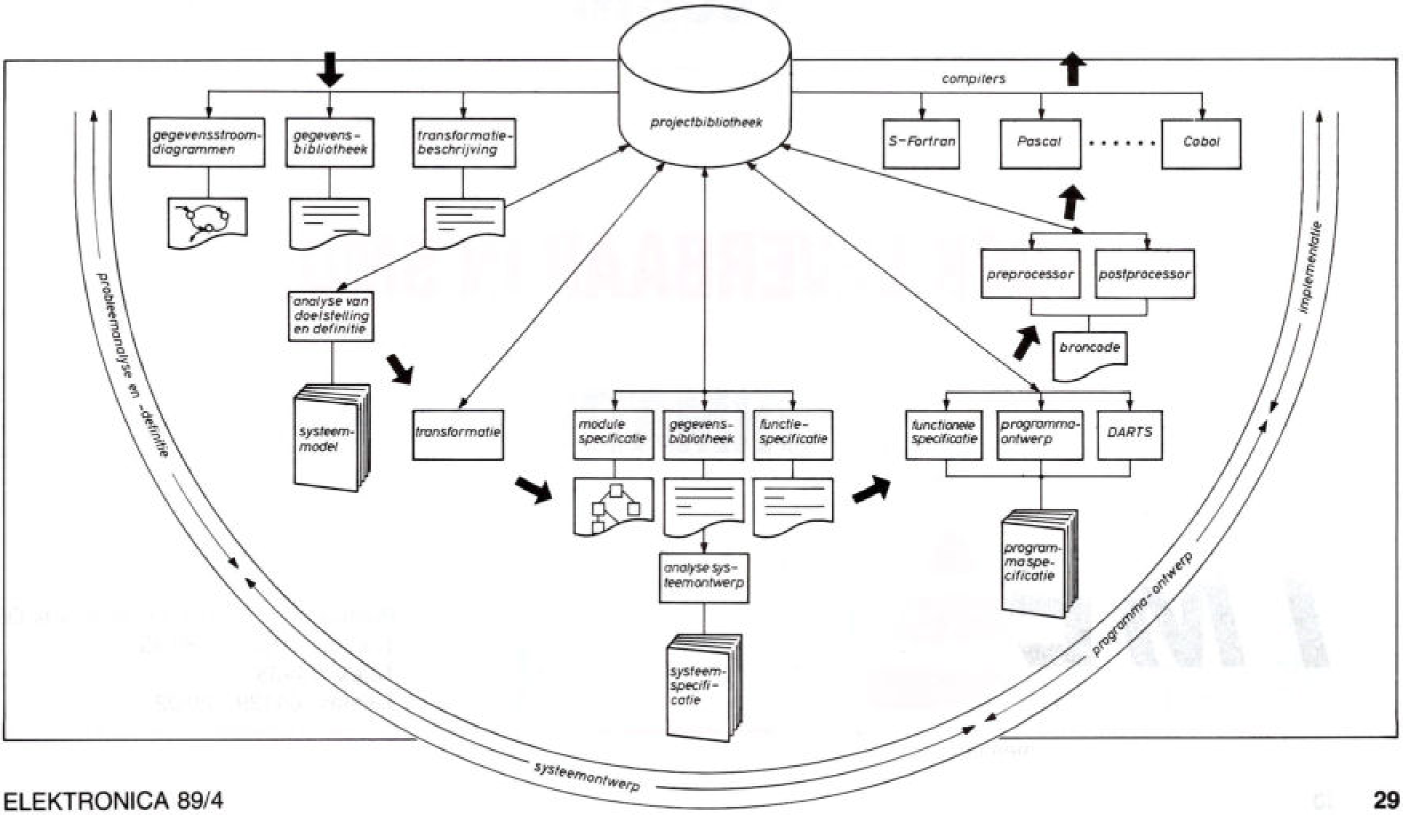
[16.] GEI: *PDL Entwurfshandbuch*, interne uitgave GEI, 1979.

[17.] H. Keutgen: *DARTS – Design Aid for Real Time Systems*, Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK-PFT 17, 1982.

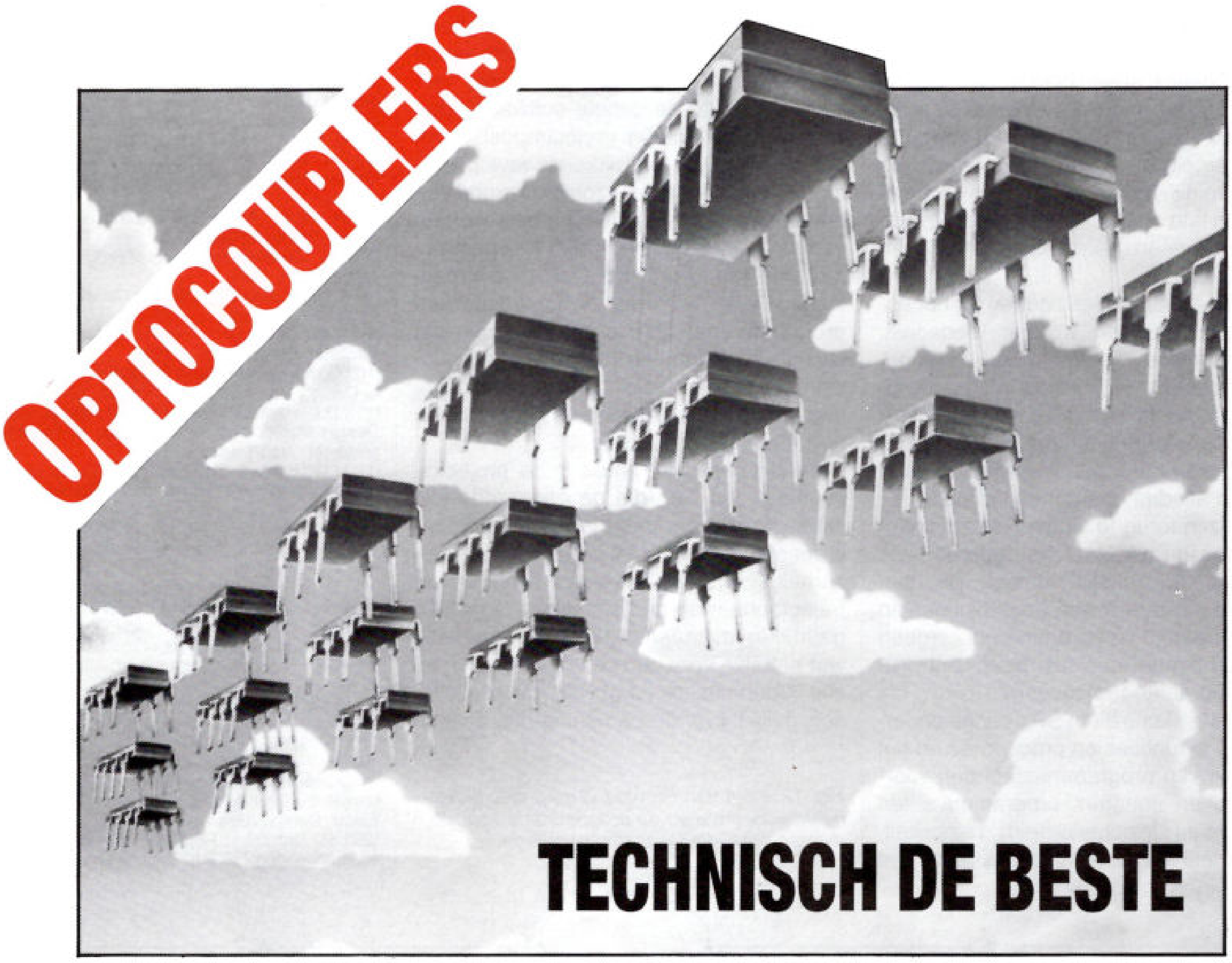
[18.] E.W. Dijkstra, O.J. Dahl, C.A.R. Hoare: *Structured Programming*, Academic Press, 1972.

[19.] B. Boehm: *Software Engineering*, IEEE Trans. on Electr. Comp., december 1976.

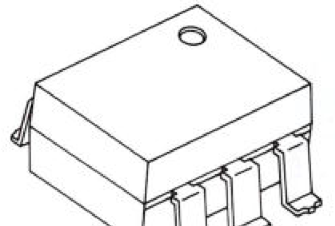
[20.] P. Hruschka: *Fallstudie: Die Software-Produktionsumgebung PROMOD*, cursusmateriaal GEI.



QUALITY TECHNOLOGIES



OOK LEVERBAAR IN SMD



BEL NU VOOR INFORMATIE 04139-8895

TME

Techmation Manudax Electronics B.V.
Meerstraat 7 - 5473 AA Heeswijk-Dinther
Postbus 100 - 5473 ZJ Heeswijk-Dinther
Telefoon: 04139 - 88 95
Telex: 74488
Telefax: 04139 - 29 02

member of HCS

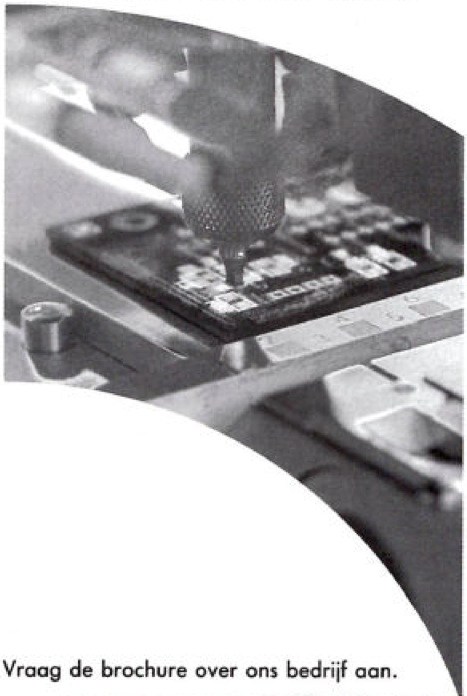
VOGELS HEEFT EEN GEZONDE KIJK OP DE MEDISCHE WERELD

In de gezondheidssector worden uiteraard zeer hoge eisen gesteld aan de kwaliteit van de gebruikte apparatuur. Gedurende de vele jaren waarin we aktief zijn voor de medische wereld, ontwikkelden we een gezonde kijk op de eisen en wensen die daar met betrekking tot de medisch-technische diensten leven. Dat is een belangrijke toegevoegde waarde, waarvan behalve academische en algemene ziekenhuizen - o.a. het AMC en Dijkzigt - ook geneesmiddelenfabrikanten in België en Nederland gebruik maken. Zo kiezen bij voorbeeld Jansen, Cordis, Similac en Gist brocades voor Vogels.

Vogels biedt u werkplaatsmeubiliar voor onderhoud en ontwikkeling van elektronische, elektrotechnische en pneumatische apparatuur of combinaties daarvan. Voorts een breed programma test- en meetapparatuur. Vogels vertegenwoordigt exclusief fabrikanten als Elabo, Schnepel, Tiro Clas, Leader en B&K. Het brede programma loopt van eenvoudige werktafels tot complete meet- en regelkamers, altijd volledig afgestemd op uw specifieke behoefte. Ook in uw bedrijf of instelling kan Vogels zorgen voor een goed ingerichte werkplaats. Bel de afdeling Industriële Produkten (040-415547, toestel 19) en u ontvangt per omgaande meer informatie!

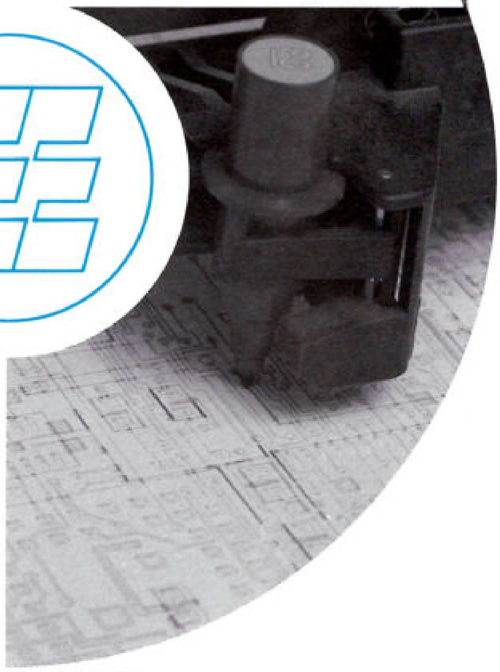
Grensverleggend aktief in elektronika

Perfektie is de basis waarop de bedrijfsfilosofie van Evic is gebaseerd.
Met behulp van ultramoderne apparatuur ontwerpen en assembleren wij micro-elektronica van hoge kwaliteit in zowel SMD als konventionele uitvoering.
Dit alles geschiedt aan de hand van specifikaties, die of door uzelf of in samenwerking met Evic worden opgesteld.



Volautomatische "pick & place" van SMD komponenten.

Vraag de brochure over ons bedrijf aan.



Penplots van diverse tekeningen, zoals schema tot en met montagetekening

EVIC ELECTRONICA B.V.

Bosstraat 51, 6101 NW Echt
Postbus 84, 6100 AB Echt

Telefoon: 04754 - 1540
Telex: 36944 evic nl
Telefax: 04754 - 4599

PROJEKTMATIGE BENADERING

LUCHTVAART / RUIMTEVAART
EN INDUSTRIEEL

TOONAANGEVENDE FABRIKANTEN EN PRODUKTEN

ITT CANNON ELECTRIC	: connectoren, accessoires
KINGS ELECTRONICS	: coax. connectoren, SMA/BNC/TNC
DELTA SURPRENANT	: draad en kabel, MIL/IND
STRUTHERS DUNN	: relais, MIL/IND
P.C.D.	: relaisvoeten, term. junction systems
3M. E.C.C.E.	: krimpkous (insultite)
HELLERMANN	: krimpvormstukken
OTTO CONTROLS	: precisie schakelaars
KORRY ELECTRONICS	: verplichte componenten voor informatie en controle
GLENAIR	: connector accessoires

BEL VANDAAG NOG!

CORA DE GROOT 070 - 400 726
HELENE V/D MADE 070 - 400 769
CHRISTIAN MOLTER 070 - 400 765

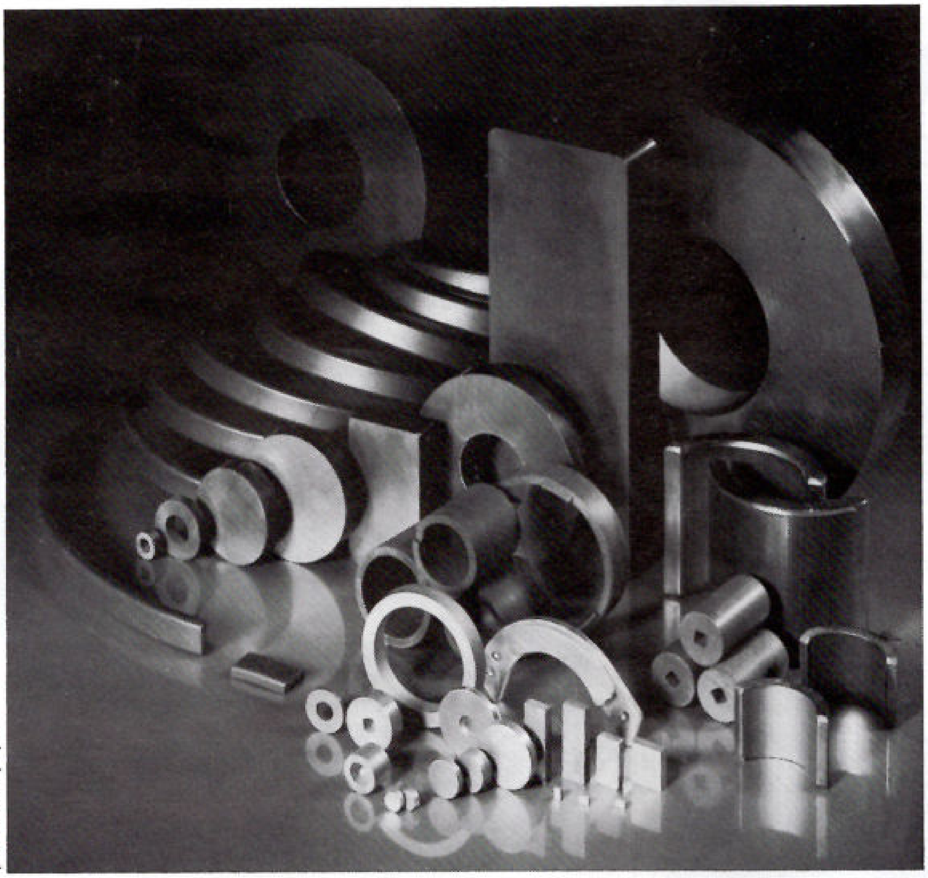
VOOR DOKUMENTATIE, INFORMATIE, PRIJZEN EN LEVERTIJDEN

ELECTRICAL / ELECTRONIC COMPONENTS SALES

avio-diepen b.v.

Ypenburg Airport - P.O. Box 5952 - 2280 HZ Rijswijk - The Netherlands
Telex: 32030 - Tel.: 070-400922 - Telefax: 070-901247

D.J.W. SJOBBEMA



(Foto: Philips).

Supermagneten uit zeldzame aarden

NdFeB basis voor krachtigste permanente magneten

Permanente magneten hebben reeds vanaf het prille begin een belangrijke rol gespeeld in de elektrotechniek. Daarbij kunnen we denken aan toepassingen in dynamo's, motoren en relais. Ook in de moderne elektronica wordt dit soort magneten veelvuldig toegepast. Hier ontstond echter in verband met miniaturisatie de behoefte aan kleine krachtige magneten. Conventionele ferromagnetische materialen en legeringen daarvan voldeden niet in voldoende mate aan de gestelde eisen, zodat een ontwikkeling op gang kwam naar sterkere permanente magneten. In het begin van de jaren zeventig leidde dit tot zeer krachtig magnetisch materiaal op basis van legeringen van zeldzame aarden en ferromagnetische materialen, in het bijzonder de samarium/kobalt-legeringen. Verder onderzoek op dit gebied resulteerde in de ontdekking van het krachtigste tot nu toe bekende magnetische materiaal op basis van neodimium/ijzer/borium. Dit artikel geeft een algemene beschouwing over permanente magneten, en gaat vervolgens in op het nieuwe materiaal NdFeB dat thans ook door Philips wordt geproduceerd onder de naam Neodure.

TECHNIEK

Aan de hand van het gedrag in een extern magnetisch veld kunnen we de materie onderverdelen in *diamagnetische*, *paramagnetische* en *ferromagnetische* materialen. Wordt een diamagnetisch materiaal in een magnetisch veld gebracht, bijvoorbeeld in een stroomvoerende spoel, dan veroorzaakt dit een geringe vermindering van de magnetische flux. Tot deze categorie behoren onder meer *waterstof*, *zilver* en *koper*. Zo bedraagt de relatieve permeabiliteit van koper 0,9999. Wordt een paramagnetische stof in een dergelijke spoel gebracht, dan treedt juist een geringe versterking van de magnetische flux op. Tot deze groep materialen behoren onder meer *zuurstof*, *platina* en *aluminium*. De relatieve permeabiliteit van aluminium bedraagt 1,0023. Uit het bovenstaande blijkt dat de invloed van zowel diamagnetische als paramagnetische stoffen op de magnetische flux eigenlijk verwaarloosbaar is. Immers, de relatieve permeabiliteit μ_r wijkt maar weinig af van één. Verder vertonen deze stoffen geen remanent magnetisme.

Wordt daarentegen een ferromagnetisch materiaal in een stroomvoerende spoel gebracht, dan kunnen we een aanzienlijke versterking van de magnetische flux waarnemen. Dit betekent een grote relatieve permeabiliteit, die echter niet constant is. De bekendste ferromagnetische materialen zijn *ijzer*, *nikkel* en *kobalt*. Tabel 1 geeft de maximale waarde van μ_r van enkele bekende ijzersoorten. Hoe is dit gedrag te verklaren? In een atoom bewegen de elektronen zich in bepaalde banen om de kern. De als kringstroompjes op te vatten elektronenbanen zijn volgens de atoomfysica

materiaal	$\mu_{r(max)}$
carbonylijzer	19000
vloeistaal	14800
elektrolytisch ijzer	14600
dynamoblik	6200
gietijzer	600

Tabel 1. Maximale waarde van μ_r voor enkele bekende ijzersoorten.

echter niet de oorzaak van het magnetisme. Het zijn de om een eigen as draaiende elektronen zelf die er oorzaak van zijn, want door deze draaiende beweging (*„spinning"*) bezit het elektron een magnetisch dipoolmoment. Elk elektron gedraagt zich zodoende als een elementair magneetje. Bij de meeste stoffen is de draai- ▷

Solid State-
en Reedrelais

Intronics: officieel distributeur voor Günter Solid state relais en DIL en SIL reed relais in zowel hoog- als laag profiel.
Tevens koelelementen en beveiligingskappen.

Uitvoerige prijsdocumentatie ligt voor U klaar

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

HAWKER SIDDELEY
Crompton INSTRUMENTS

MODUTEC – BIG – LITTLE DIGITALE L.C.D.-METERS. met of zonder Backlit.

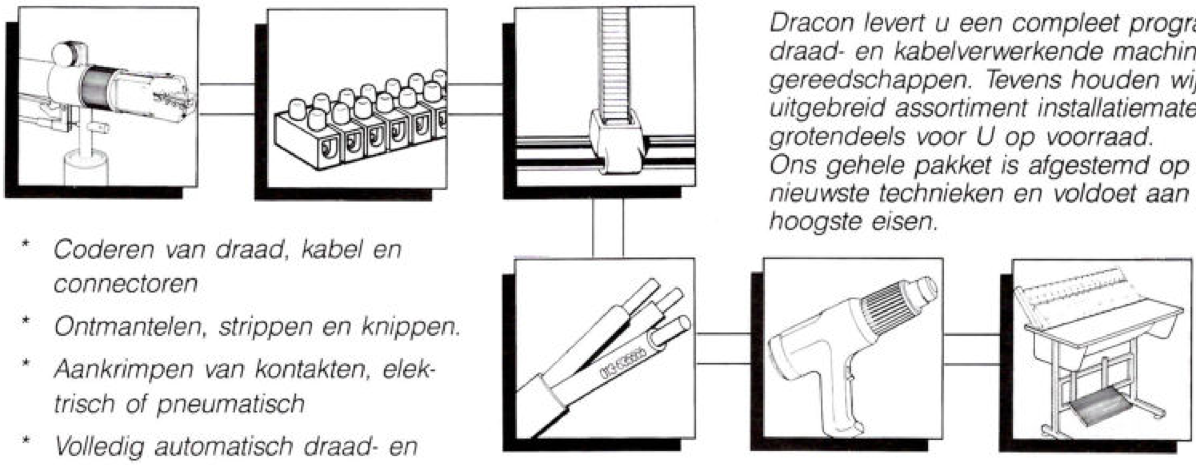
* 3½ DIGIT L.C.D.
* Kleinste afmetingen ter wereld 24 x 60 mm!!!
* Diepte slechts 6,1 mm.
* Nauwkeurigheid 0,1%

meer weten?

Bel: 010-4140144
Fax: 010-4332475
of schrijf naar:

Crompton Instruments BV
Groenendaal 217-219
3011 ST Rotterdam
Tel. 010-414 01 44
Telex 26324
Telefax 010-433 24 75

DRACON: kompleet in draad en kabelverwerking.



Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, grotendeels voor U op voorraad.
Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.

* *Coderen van draad, kabel en connectoren*
* *Ontmantelen, strippen en knippen.*
* *Aankrimpen van kontakten, elektrisch of pneumatisch*
* *Volledig automatisch draad- en kabelverwerking*
* *Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel*
* *Werkplaats inrichting*
* *Test apparatuur*

DRACON

DRACON B.V.
Jellinghausstraat 22 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002 5004 EA Tilburg, Nederland
Telefoon 013-635665
Fax 013-680311, Telex 52854

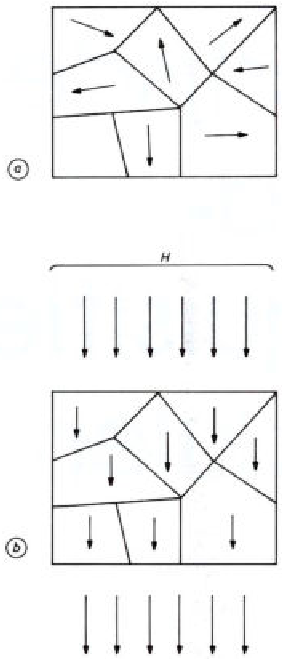


Fig. 1. Weissgebiedjes in ferro-magnetisch materiaal. In ongemagnetiseerde toestand zijn de domeinen willekeurig georiënteerd (a). Onder invloed van een extern magnetisch veld zijn alle domeinen gericht en is het materiaal magnetisch verzadigd (b).

▷ richting van de elektronen willekeurig zodat de magnetische dipoolmomenten elkaar naar buiten toe opheffen.

Bij de ferromagnetische materialen vertonen daarentegen de elektronenspins plaatselijk de neiging om zich evenwijdig te oriënteren als gevolg van een atomaire wisselwerking. Hierdoor ontstaan domeinen waarin de magnetische dipoolmomenten dezelfde richting hebben en elkaar zodoende versterken (hypothese van *Weiss*). Metalen bezitten een kristallijne structuur, zodat de domeinen zijn te beschouwen als subkristallijne deeltjes van verschillende afmetingen en vorm. In ongemagnetiseerde toestand zijn hier de domeinen willekeurig georiënteerd, zie fig. 1a, zodat de dipoolmomenten elkaar opheffen.

Wordt het materiaal in een extern magnetisch veld gebracht waarvan de sterkte toeneemt, dan richten zich steeds meer domeinen parallel aan het krachtlijnenverloop van het externe veld. Met andere woorden: het materiaal wordt gepolariseerd in de richting van het krachtlijnenverloop. Dit gaat zo door totdat de magnetische dipoolmomenten van alle domeinen zijn gericht, zie fig. 1b. Het materiaal is dan *verzadigd*. Wordt het externe magnetische veld uitgeschakeld, dan keren bij veel ferromagnetische materialen de meeste dipoolmomenten van de domeinen weer terug tot de oorspronkelijke toestand, zodat de polariteit weer geheel of nagenoeg geheel verdwijnt. Materialen met deze eigenschap worden aangeduid als *zachtmagnetisch* en onder meer toegepast bij elektromagneten en transformatoren.

Bij bepaalde ferromagnetische materialen blijven de magnetische dipoolmomenten ook na het uitschakelen van het externe magnetische veld in sterke mate gericht. Deze materialen noemt men *hardmagnetisch*. Hoe gemakkelijk een ferromagnetisch materiaal magnetiseerbaar is, hangt, evenals de mate waarin het magnetisch blijft na het uitschakelen van het externe veld, af van de kristalstructuur. Hoe krachtiger het externe veld dat nodig is om het materiaal te magnetiseren, des te minder hebben de domeinen de neiging terug te keren tot de oorspronkelijke toestand en des te groter is de resterende polariteit. Deze restpolariteit wordt aangeduid als *remanent magnetisme*. Tijdens het magnetiseren vindt dus een omzetting plaats van elektrische energie, geleverd door de stroom die het externe magnetische veld opwekt, in een vorm van potentiële energie. Hierdoor is de magneet in staat zonder toevoering van nieuwe energie een magnetisch veld in stand te houden.

Reeds in de vorige eeuw werd ontdekt dat het legeren van ferromagnetische stoffen met diamagnetische en/of paramagnetische stoffen, hoewel die zelf geen remanent magnetisme bezitten, een aanzienlijke vergroting van het remanente magnetisme kan opleveren. Een bekende legering die in de jaren dertig door Philips werd vervaardigd, is Ticonal. Dit materiaal bestaat uit titanium, kobalt, nikkel en aluminium. Later werden ook nog ijzer en koper toegevoegd, waardoor nog weer krachtiger magneten konden worden geproduceerd.

FERRIETEN

De schaarste aan nikkel was in 1951 een stimulans om onderzoek te starten naar nieuwe materialen met goede permanent-magnetische eigenschappen. Dit leidde tot een geheel nieuwe groep materialen, de *ferrieten* ofwel *ferrimagnetische materialen*. Dit zijn niet-metallieke stoffen met magnetische eigenschappen, waarvan *ferroxcube* en *ferroxdure* wel de bekendste zijn. Tegenover de voordelen van de ferrieten ten opzichte van de ferromagnetische stoffen, staat het nadeel van een relatief lage magnetische verzadiging. Ruw genomen is deze drie maal zo klein als die van metalliek ijzer. Volgens *Néel* is dit een gevolg van het feit dat de domeinen van een ferriet zijn opgebouwd uit zowel parallel als antiparallel ingestelde magnetische dipolen. Hierdoor blijft een kleiner resulterend dipoolmoment over.

– Ferroxcube

Ferroxcube is een ferriet met een kubische kristalstructuur, bestaande uit een verbinding van Fe_2O_3 en een oxyde van een tweewaardig metaal, bijvoorbeeld ZnO, MnO of NiO (enkelvoudige ferrieten). Er zijn echter ook samengestelde ferrieten met mengkristallen van de enkelvoudige ferrieten, zoals MnZn-ferriet en NiZn-ferriet. Ferroxcube is zachtmagnetisch. Hysteresisverliezen zijn bij dit materiaal laag, terwijl als gevolg van de hoge specifieke weerstand ook slechts geringe wervelstroomverliezen optreden.

– Ferrodure

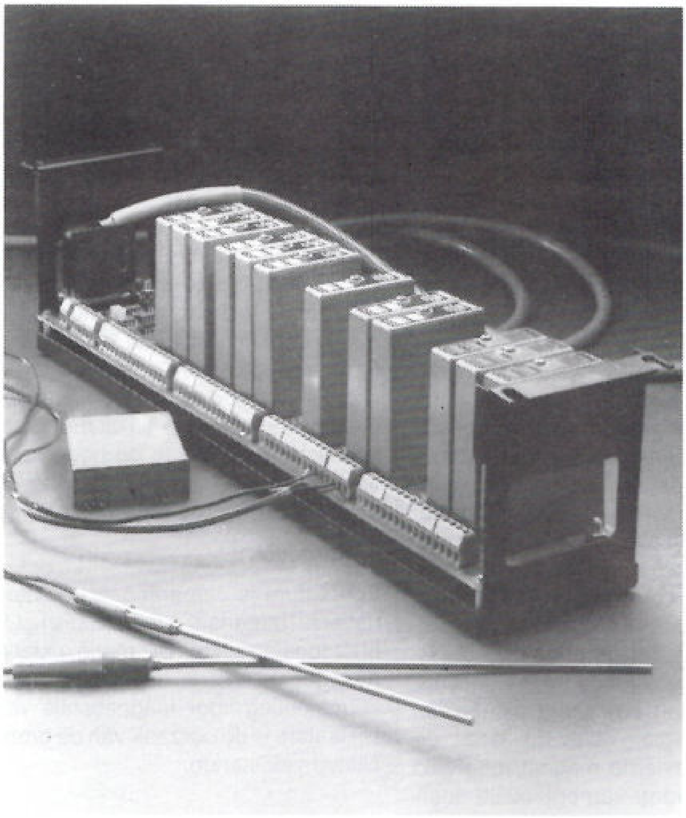
Ferroxdure is daarentegen een hardmagnetisch materiaal met $(BaFe)_{12}O_{19}$ als hoofdbestanddeel. De mengkristallen zijn hexagonaal waarbij de kristal-as een voorkeursrichting voor magnetisatie vertoont. Dit laatste is de oorzaak van de grote coërcitieve veldsterkte.

ZELDZAME AARDEN

Met de opkomst van de micro-elektronica ontstond de vraag naar magneetsystemen van drastisch gereduceerde omvang. Dit luidde de ontwikkeling in van nog kleinere en dus krachtigere magneten. Het onderzoek richtte zich nu vooral op intermetallieke mengsels van zeldzame aarden en ferromagnetische materialen. Ook hier is evenals bij de ferrieten weer sprake van keramisch materiaal.

De groep zeldzame aarden bestaat uit zeventien elementen. Het zijn scandium (atoomnummer 21), yttrium (39) en de vijftien elementen van de lanthaanreeks (57 t/m 71) waaronder samarium (62) en neodymium (60). In het begin van de jaren zeventig kwamen de eerste permanente magneten op basis van samarium en kobalt ($SmCo_5$) beschikbaar. Verdere ontwikkelingen leidden tot nog krachtigere magneten op basis van $Sm(Co,Cu,Fe,TM)_{7\text{–}8}$, waarbij TM kan bestaan uit Zr, Ti of Hf. Reeds in 1975 werd dit soort magneten op grote schaal toegepast, zowel in de professionele sector als in de consumentensfeer. In 1983 maakte de Japanse fabrikant *Sumitomo Special Metals* melding van *Neomax 35*, een geheel nieuw intermetalliek mengsel op basis van neodymium, ijzer en borium ($Nd_2Fe_{14}B$). Het gaat daarbij om het krachtigste permanent-magnetische mate- ▷

Nieuwe generatie van laag-geprijsde data-acquisitie modulen



Programmeerbare signaalconditionering met seriële digitale uitgang.

De 6B serie, een nieuwe generatie van laaggeprijsde digitale signaalconditioneringseenheden, biedt een complete opnemer-naar-RS-485 oplossing. Ieder moduul voorziet in signaalconditionering, isolatie, schaalaanpassing, A/D omzetting en digitale communicatie voor thermokoppels, RTD's, mV, Volt en stroomsignalen. Alle calibratie, adres en linearisatie parameters worden voor ieder kanaal in een niet-vluchtig geheugen in het moduul opgeslagen.

In tegenstelling tot conventionele signaalconditioners is ieder 6B moduul een compleet microprocessor gestuurd data-acquisitie systeem. Een groot voordeel van een interne microprocessor is de mogelijkheid om ieder moduul te configureren voor verschillende soorten opnemers en ingangsbereiken. Dit reduceert het aantal verschillende modellen voor een gegeven applicatie alsmede de voorraadbehoefte.

De modulen worden onderling verbonden via een RS-485 seriële standaard bus. Communicatie tussen modulen en een computer geschiedt in ASCII over een RS-232 of RS-485 verbinding. Transmissie snelheden worden software-matig ingesteld tot 19,2 K baud.

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942, FAX: 01620-26819

▷ riaal dat thans bekend is en dat nu ook door Philips wordt geproduceerd onder de naam *Neodure*. Dank zij de zeer goede magnetische eigenschappen leent dit materiaal zich in het bijzonder voor magneetsystemen in applicaties die een zeer grote magneetsterkte dan wel een zeer klein volume vereisen. Kenmerkend zijn daarbij het grootst bekende maximale energieprodukt $(BH)_{max}$ en de zeer grote polarisatiecoërcitiviteit (H_{cJ}).

EXTRINSIEKE HYSTERESISLUS

Het gedrag van ferromagnetisch materiaal wordt in grote trekken bepaald door de relatie tussen de sterkte van het externe magnetische veld H en de magnetische fluxdichtheid (magnetische inductie) B, die daarvan een gevolg is. Alle mogelijke combinaties tussen B en H worden weergegeven in de BH-karakteristiek (extrinsieke hysteresislus), die betrekking heeft op een complete magnetiseer/demagnetiseer-cyclus, zie fig. 2. Indien de magnetische veldsterkte vanaf nul wordt opgevoerd, zal ook de magnetische fluxdichtheid toenemen. In dit geval wordt de relatie tussen beide magnetische grootheden weergegeven door de kromme 0–1 (uitgaande van niet-gemagnetiseerd materiaal). Een stijging van H veroorzaakt dus een niet-rechtevenredige toeneming van B. Uit de relatie $B = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot H$ volgt dan automatisch dat μ_r geen constante waarde heeft. Bij punt 1 zijn alle domeinen gericht en is het materiaal magnetisch verzadigd. Verdere toeneming van H resulteert dan in een toenemende B, waarbij:

$$\frac{\Delta B}{\Delta H} = \mu_0 \qquad (\mu_r = 1)$$

zodat het verloop 1 ... 2 recht is.

Wordt de sterkte van het externe veld vervolgens kleiner, dan verloopt de relatie tussen B en H volgens de lijn 2–1–3 en bereikt het punt 3 indien $H = 0$. Het remanente magnetisme wordt gevormd door de fluxdichtheid die dan aanwezig blijft, aangegeven met B_r. Hoe krachtiger het magnetische veld dat nodig is om het materiaal te magnetiseren, des te minder hebben de domeinen de neiging om terug te keren tot de oorspronkelijke toestand en des te groter is het remanente magnetisme. Vergroting van H, maar nu in de tegengestelde richting veroorzaakt een verloop van de BH-kromme volgens de lijn 3–4. Dit is de demagnetiseerkarakteristiek ofwel het tweede kwadrant van de cyclus. De veldsterkte waarbij de fluxdichtheid in het materiaal nul wordt, het punt 4, wordt aangeduid als de *coërcitiviteit* en aangegeven met H_{cB}. De coërcitiviteit van het materiaal is een maat voor de magnetische hardheid.

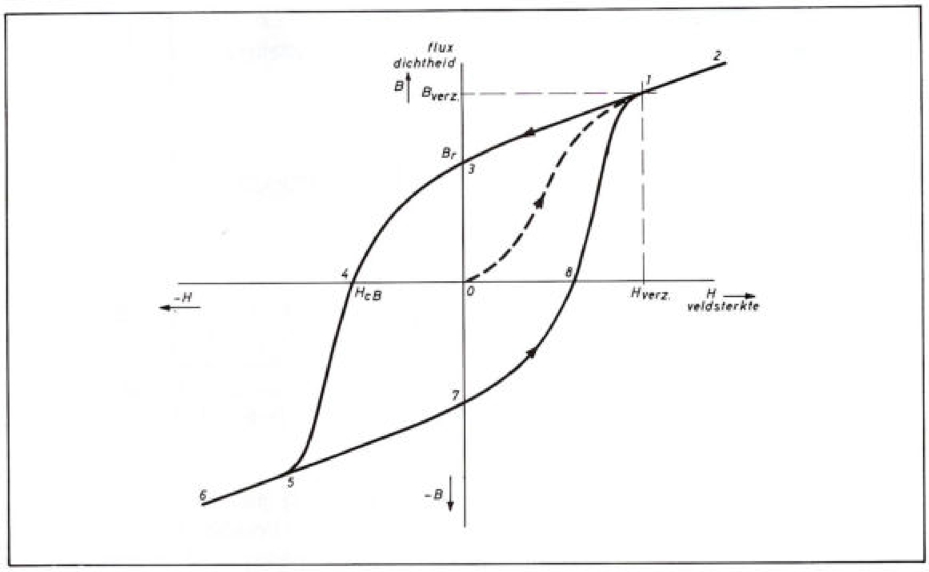


Fig. 2. De extrinsieke hysteresislus geeft de relatie weer tussen de veldsterkte H en de fluxdichtheid B voor een volledige magnetiseer/demagnetiseer-cyclus.

Een verdere vergroting van H drijft de kromme in het derde kwadrant (lijn 4–5–6) tot verzadiging in de tegengestelde richting. Wordt H wederom verkleind, dan wordt punt 7 bereikt waarbij remanentie in tegengestelde richting optreedt $(H = 0)$. Het derde kwadrant is zodoende het spiegelbeeld van het eerste kwadrant. Evenzo is het vierde kwadrant het spiegelbeeld van het tweede kwadrant. De volledige hysteresislus is belangrijk voor zachtmagnetische materialen waarbij het materiaal gewoonlijk wordt blootgesteld aan snel wisselende magnetische velden, zoals bijvoorbeeld transformatorkernen. De coërcitiviteit bedraagt daarbij slechts enkele *A/m*, terwijl B_r gering is. Voor hardmagnetische materialen is de demagnetiseerkarakteristiek (tweede kwadrant) het belangrijkst. In het bijzonder geldt dit voor applicaties waarbij externe magnetische velden optreden, zoals bij elektromotoren en luidsprekers.

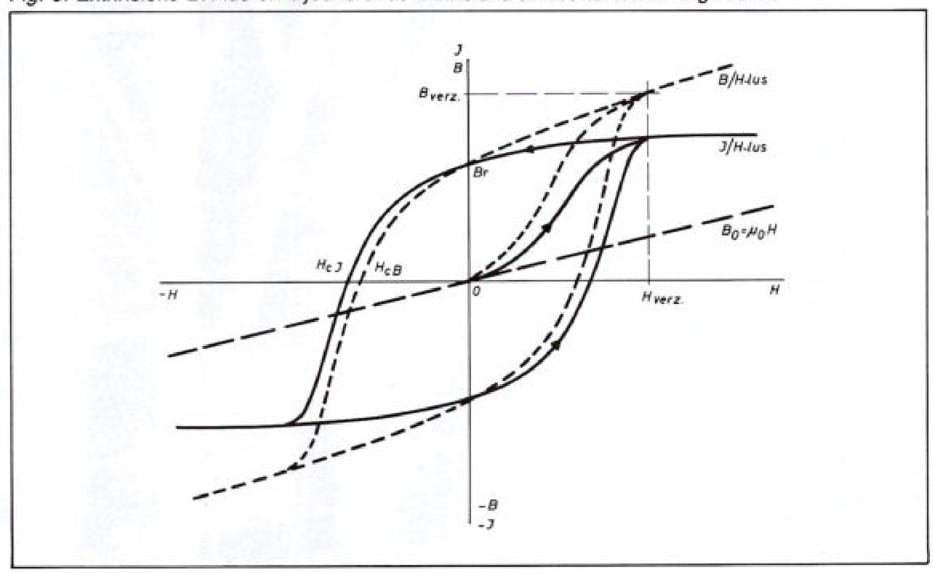
INTRINSIEKE HYSTERESISLUS

In de extrinsieke hysteresislus is de fluxdichtheid B gelijk aan de algebraïsche som van de magnetische polarisatie J en de fluxdichtheid B_r, veroorzaakt door het externe magnetische veld, zodat:

$$B = B_0 + J = \mu_0 \cdot H + J$$

De polarisatie J wordt wel aangeduid als de *intrinsieke fluxdichtheid*. Indien J wordt uitgezet als functie van H, zie fig. 3, wordt het effect van B_0 niet in rekening gebracht. De karakteristiek die dan wordt gevormd staat bekend als de intrinsieke hysteresislus. Bij ▷

Fig. 3. Extrinsieke BH-lus en bijbehorende intrinsieke JH-lus te zamen afgebeeld.



TECHNIEK

materiaal	fabrikant	samenstelling	$(BH)_{max}$ (kJm^3)	B_r (T)	H_{cJ} (kA/m)	H_{cB} (kA/m)
RES190	*Philips*	SmCo	154	0,89	>1100	668
REC26	*TDK*	SmCoFeCuZr	215	1,08	>800	796
Neomax 35 *Neodure*	*Sumitomo* *Philips*	NdFeB	279	1,22	995	891
Ferroxdure 380	*Philips*	SrFeO	28,5	0,39	275	265

Tabel 2. Belangrijkste magnetische gegevens van enkele recente hardmagnetische materialen.

▷ verzadiging verloopt de *J/H*-karakteristiek evenwijdig aan de *H*-as (*J* verandert niet meer). Wordt het externe magnetische veld teruggebracht tot nul, dan is de polarisatie *J* gelijk aan de remanente fluxdichtheid B_r. Dit punt hebben de extrinsieke en intrinsieke *BH*-karakteristieken dus gemeen. De extrinsieke coërcitiviteit H_{cB} reduceert de totale fluxdichtheid tot nul. De intrinsieke coërcitiviteit H_{cJ} heeft betrekking op de veldsterkte die nodig is om de polarisatie teniet te doen en is zodoende groter dan H_{cB}. Fig. 4 toont de intrinsieke demagnetiseerkarakteristiek (tweede kwadrant) van een NdFeB-magneet.

– De energie-inhoud

Voor het magnetiseren van hardmagnetische materiaal is energie nodig, geleverd door de elektrische stroom die het externe magnetische veld opwekt. Als gevolg van deze energie worden de domeinen gericht en treedt polarisatie op. Het materiaal is hierdoor in staat om een magnetisch veld in stand te houden zonder dat het externe veld aanwezig is. De toegevoerde elektrische energie is dus omgezet in magnetische energie (een vorm van potentiële energie), waarvan de grootte wordt bepaald door de veldsterkte *H* en de bijbehorende magnetische inductie *B*. De energie-inhoud komt zodoende tot uitdrukking in het *BH*-produkt. De dimensie van *H* is $A{\cdot}m^{-1}$; die van *B* is $V{\cdot}s{\cdot}m^{-2}$ zodat de dimensie van het *BH*-produkt gelijk is aan:

$$A{\cdot}m^{-1}\cdot Vsm^{-2} \triangleq J{\cdot}m^{-3}$$

De maximale energie-inhoud van hardmagnetische materialen $(BH)_{max}$ wordt gewoonlijk gepubliceerd in kJm^{-3}. In tabel 2 zijn de belangrijkste magnetische gegevens van enkele recente hardmagnetische materialen vermeld.

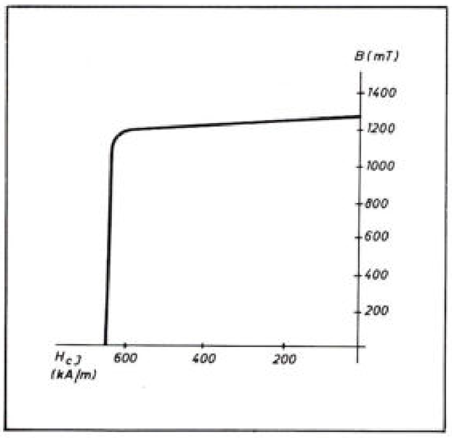
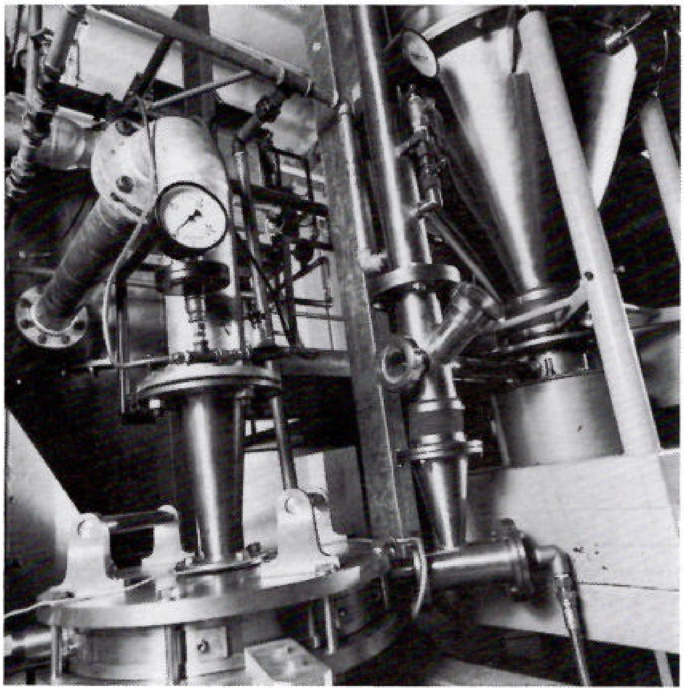


Fig. 4. Demagnetiseerkarakteristiek van NdFeB. Opvallend zijn hier de zeer hoge waarden van het remanente magnetisme en H_{cJ}.

– Curietemperatuur

Bij de curietemperatuur verliest ferromagnetisch materiaal nagenoeg de gehele polarisatie. Deze temperatuur in altijd lager

In de beginfase van het fabricageproces van Neodure wordt een vacuüm inductie-oven toegepast, die door uitgloeiing waterstof uit de legering verwijdert (foto: Philips).



Neodure-poeder wordt onder invloed van een magnetisch veld in de gewenste vorm geperst, waardoor de domeinen een magnetische voorkeursrichting krijgen (foto: Philips).

TECHNIEK

dan de smelttemperatuur. Zo bedraagt de curietemperatuur van Alnico 890 °C, van SmCo 720 °C en van NdFeB 585 °C.

PERMANENTE MAGNEET MET LUCHTSPLEET

Permanente magneten dienen in het algemeen voor het opwekken van een magnetisch veld in een luchtspleet. Toepassingsvoorbeelden hiervan zijn luidsprekers, relais, draaispoelmeters en elektromotoren. Hoe kan in zo'n luchtspleet een zo krachtig mogelijk magnetisch veld worden opgewekt? In fig. 5 is een dergelijk magneetsysteem afgebeeld. Indien wordt aangenomen dat geen verliezen optreden, is de magnetische flux in de magneet even groot als in de luchtspleet, zodat:

$$\Phi = B_m \cdot A_m = B_g \cdot A_g = \mu_0 \cdot H_g \cdot A_g \qquad (1)$$

De elektromotorische kracht F_m over de magneet is dezelfde als die over de luchtspleet, zodat:

$$F_m = H_m \cdot L_m = H_g \cdot L_g \qquad (2)$$

Uit (1) volgt:

$$A_m = \frac{\mu_0 \cdot H_g \cdot A_g}{B_m} \qquad (3)$$

Uit (2) volgt:

$$L_m = \frac{H_g \cdot L_g}{H_m} \qquad (4)$$

Vermenigvuldiging van (3) en (4) geeft:

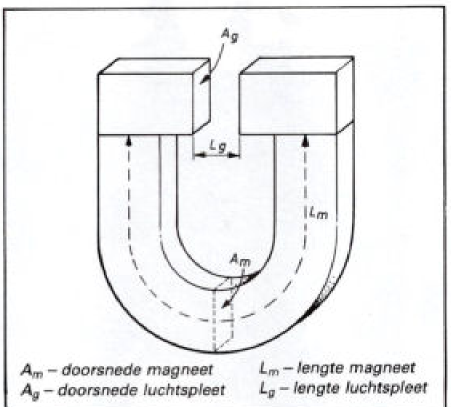


Fig. 5. Eenvoudig magneetsysteem met luchtspleet.

$$A_m \cdot L_m = \frac{\mu_0 \cdot H_g^2 \cdot A_g \cdot L_g}{B_m \cdot H_m} \qquad (5)$$

Uit deze relatie volgt dat het magneetvolume $A_m \cdot L_m$ minimaal is indien het energieprodukt $B_m \cdot H_m$ maximaal is. Substitutie van (2) in (1) levert:

$$\frac{B_m}{H_m} = \frac{A_g \cdot L_m}{A_m \cdot L_g} = \mathrm{tg}\alpha \qquad (6)$$

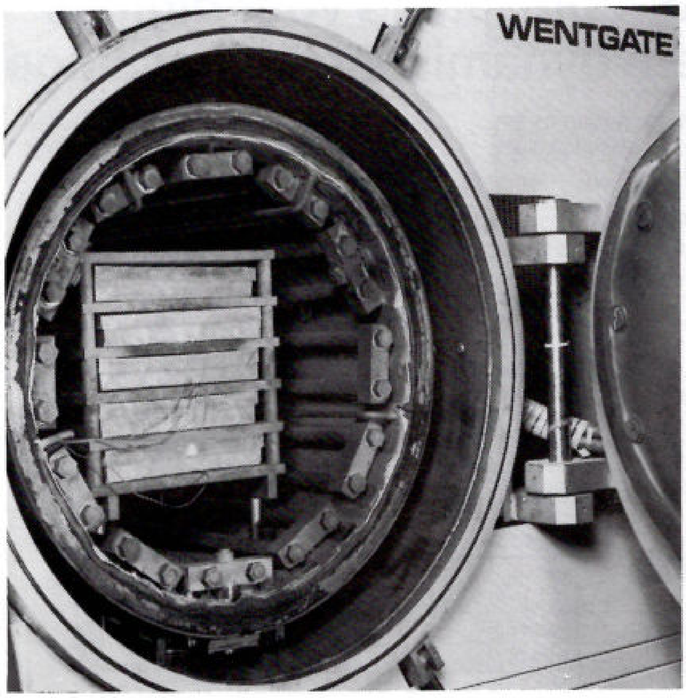
Bij het ontwerp van een dergelijk magneetsysteem wordt eerst het maximale *(BH)*-produkt bepaald. Hiertoe worden in het tweede kwadrant lijnen getekend met een constant *BH*-produkt (in fig. 6 de streepjeslijnen). De lijn die de *BH*-karakteristiek raakt, levert het maximale *(BH)*-produkt, dat dan als werkpunt wordt gekozen. De lijn tussen $(BH)_{max}$ en nulpunt is de werklijn. De hoek α tussen de werklijn en de *H*-as bepaalt dan de kleinste afmetingen van het magneetsysteem volgens (6). Tegenwoordig wordt gewoonlijk voor het exact bepalen van de afmetingen van het magneetsysteem een CAD-programma toegepast, dat ook de fluxverliezen in luchtspleet en magneet in de berekening betrekt.

FABRICAGE VAN NdFeB-MATERIAAL

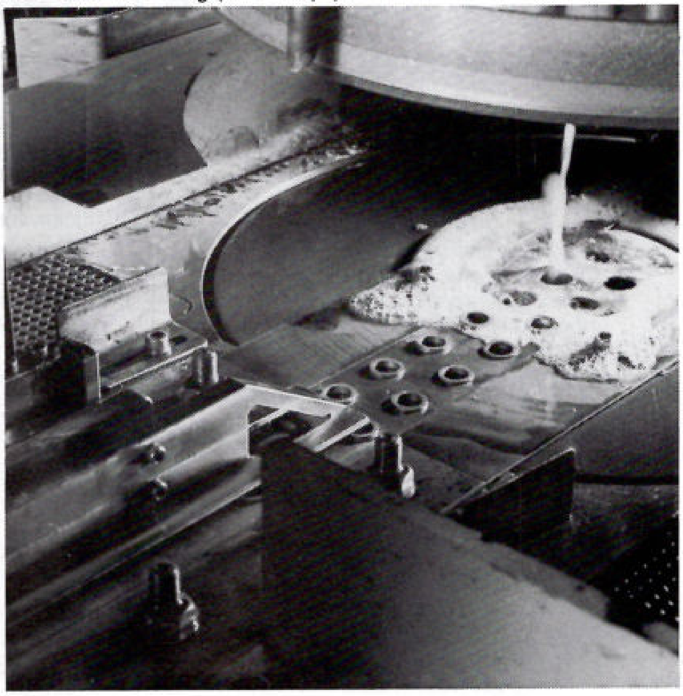
Permanente magneten van zeldzame aarden en ferromagnetische materialen bestaan, evenals ferrieten, uit functiekeramiek. In fig. 7 zijn de belangrijkste fabricagestappen weergegeven. Het proces omvat in grote trekken het vervaardigen van de vereiste legering, voormalen, malen, materiaalcontrole, persen in de gewenste vorm, sinteren, slijpen en als laatste het magnetiseren. Magnetisatie moet zoveel mogelijk na montage plaatsvinden. Niet alleen zijn magneten in ongemagnetiseerde toestand gemakkelijker te transporteren en te verwerken, maar ook wordt zo voorkomen dat ze ijzerdeeltjes aantrekken, die nagenoeg niet meer zijn te verwijderen.

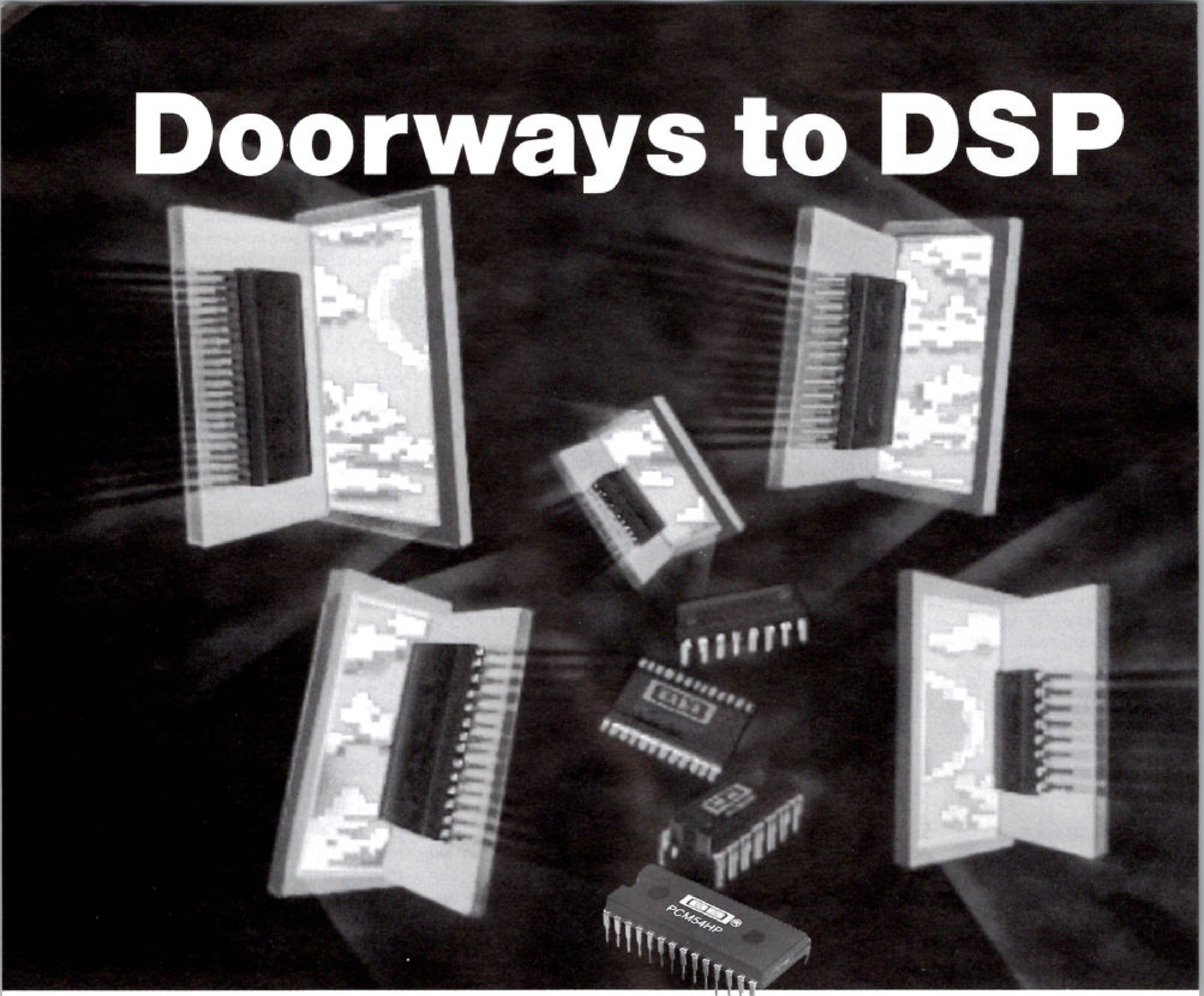
Het fabricageproces is vrij gecompliceerd, zodat we hier alleen de hoofdlijnen vermelden. Tijdens de eerste fase, het vervaardigen van het intermetallieke mengsel, dient men oxydatie door O_2 en H_2O tot een minimum te reduceren. Aan dit probleem dient men bijzondere aandacht te besteden. Ten eerste wordt de legering FeB geproduceerd in een atmosfeer van argon. Dit vindt ▷

Zowel het sinterproces als de thermische nabehandeling vinden plaats in speciale vacuüm-ovens (foto: Philips).



Slijpen van gesinterde magneten. Waar de afwerking van de magneten zeer geringe toleranties vereist, wordt gebruik gemaakt van slijpstenen met diamantbekleding (foto: Philips).





High Performance A/D en D/A omzetters voor digitale signaalverwerking en andere dynamische toepassingen

Nu kunt u gemakkelijk en nauwkeurig signalen overbrengen van de turbulente analoge wereld naar de geordende digitale wereld.

Burr-Brown biedt de meest complete serie precisie data omzetters in de industrie die zijn ontworpen en getest voor dynamische signaal-verwerkingstoepassingen. Ze kunnen worden gebruikt om topprestaties te verkrijgen van golfvorm generators, FFT gebaseerde spectrum analisators en andere apparatuur die een superieur dynamisch bereik en spectrale zuiverheid vereisen.

Miljoenvoudige ervaring

Onze PCM's zijn wereldwijd al de meest gekozen omzetters voor de CD systemen, muziek, spraak synthese en professionele audio-apparatuur.

Ze geven buitengewone weergave en worden geruggesteund door de ontwerp en fabrikage ervaring van miljoenen units. Voor meer informatie, kunt u kontakt opnemen met:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL Schiphol

Tel: 020-6010041
Fax: 020-6015583
Tlx: 13024

MODEL	PCM53P	PCM54/55	PCM56P	PCM64	PCM78P
Type	D/A Omzetter	D/A Omzetter	D/A Omzetter	D/A Omzetter	A/D Omzetter
Resolutie	16-Bits	16-Bits	16-Bits	18-Bits	16-Bits
Dynamisch bereik	96dB	96dB	96dB	108dB	90dB
Totale Harmonische Vervorming + Ruis	-94dB	-92dB	-92dB	-100dB	-88dB
Conversie/Settling Tijd	350ns (I_{OUT}) 3μs (V_{OUT})	350ns (I_{OUT}) 3μs (V_{OUT})	350ns (I_{OUT}) 1.5μs (V_{OUT})	200ns (I_{OUT})	4μs
Behuizing	Plastic DIP	Plastic DIP, SOIC	Plastic DIP	Plastic DIP	Plastic DIP
Prijs*	ƒ 45,90	ƒ 39,80	ƒ 39,80	ƒ 102,90	ƒ 124,80

**$ 1,00 = ƒ 2,00 (vanaf 25 stuks)*

BURR-BROWN®
BB

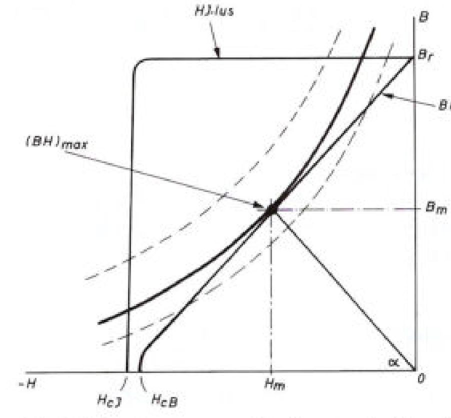


Fig. 6. Bepaling van maximale energie-inhoud en werklijn in het tweede kwadrant van de BH-lus. Werklijn en werkpunt dient men zodanig te kiezen dat het produkt van B en H zo groot mogelijk is. In de praktijk kiest men het werkpunt vaak hoger om te voorkomen dat bij externe magneetvelden de demagnetiserende veldsterkte zo groot wordt dat het werkpunt voorbij de knie in de HJ-karakteristiek komt. In dat geval wordt immers een deel van het remanente magnetisme vernietigd.

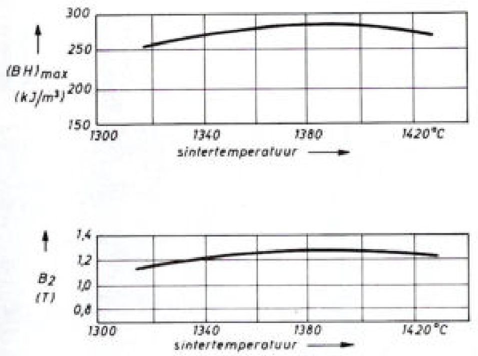


Fig. 8. De maximale energie-inhoud en het remanente magnetisme van NdFeB als functie van de sintertemperatuur.

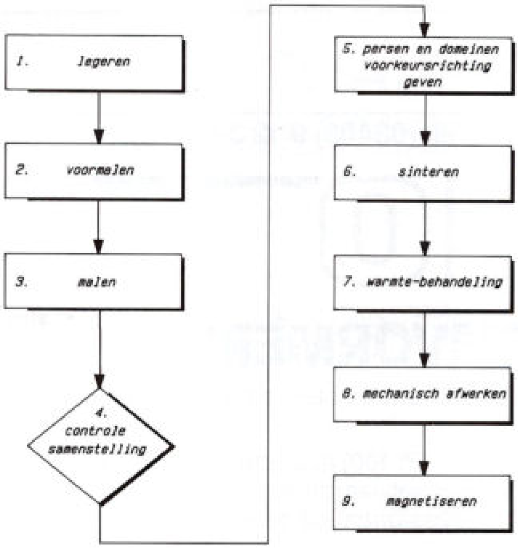


Fig. 7. Schema van de voornaamste fabricagestappen van NdFeB-materiaal.

▷ plaats in een vacuüm inductie-oven. Na ontgassing wordt dan het Nd bijgevoegd. Het aldus verkregen materiaal wordt vervolgens in een hamermolen tot deeltjes kleiner dan 500 μm verwerkt. Dit gebeurt in een stikstofatmosfeer. Tijdens de volgende fabricagestap vindt het eigenlijke malen in een kogelmolen plaats. Het poeder wordt daarbij in een atmosfeer van edelgas vermengd met een organische vloeistof. Na het malen wordt het poeder gedroogd in vacuüm. Kritische parameters gedurende deze processen zijn de afmetingen en de kristalstructuur van de poederdeeltjes en de mate van oxydatie.

In de volgende processtap wordt het materiaal in de gewenste vorm geperst. Hierbij is een magnetisch veld werkzaam, dat een bepaalde voorkeursrichting van de domeinen veroorzaakt. Vervolgens vindt het sinteren plaats, waarbij een goed gedefinieerde temperatuur nodig is, opdat het materiaal een grote dichtheid verkrijgt (groter dan 95% van de theoretische dichtheid) en zodoende geen poreusheid vertoont, wat zou kunnen leiden tot oxydatie en veroudering. Fig. 8 toont de energie-inhoud en het remanente magnetisme als functie van de sintertemperatuur. Na het sinteren wordt het materiaal nog ongeveer één uur verwarmd onder een temperatuur van circa 900 °C. Door slijpen wordt de magneet vervolgens op de juiste afmetingen gebracht waarna magnetisatie plaatsvindt in de voorkeursrichting.

MAGNETISCHE VLOEISTOFFEN

Ferromagnetische materialen verliezen hun magnetische eigenschappen boven de curietemperatuur, die altijd lager is dan de smelttemperatuur. Dit betekent dat een zuiver magnetische vloeistof niet kan bestaan. Het is echter wel mogelijk om ferromagnetische materialen zeer fijn te malen en de deeltjes in een zogenaamde dragervloeistof (bijvoorbeeld paraffine of tolueen) te brengen, waardoor een stabiele colloïdale oplossing ontstaat die bepaalde ferromagnetische eigenschappen vertoont. In tegenstelling tot vastestofmagneten vertonen magnetische vloeistoffen geen hysteresis. Ze zijn superparamagnetisch en vertonen een zogenoemde oppervlakte-onstabiliteit bij blootstelling aan een homogeen magnetisch veld waarvan de krachtlijnen loodrecht op het vloeistofoppervlak staan. Er ontstaat dan een regelmatig patroon van scherpe met vloeistof gevulde pieken.

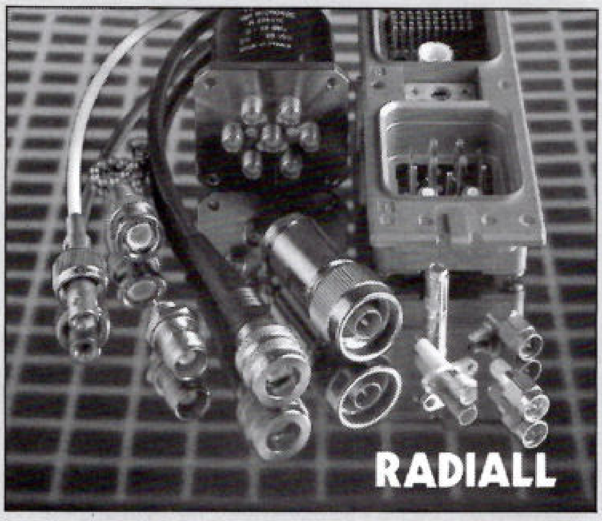
VERDERE ONTWIKKELING

Voortgaand onderzoek is gericht op twee aspecten, te weten verhoging van de relatief lage curietemperatuur en vergroting van H_{cJ}. Wat het eerste aspect betreft, hebben experimenten reeds aangetoond dat een vervanging van 10% Fe door Co resulteert in een verhoging van de curietemperatuur van 585 °C naar 671 °C. Eveneens volgde uit experimenten dat toevoeging van bepaalde elementen zoals Ti, Mo, Zr of Tb een vergroting van H_{cJ} oplevert.

□

Literatuur:
[1] Philips Elonco Bulletin nummer 112, juni 1982.
[2] „*The physical metallurgy and processing of sintered rare earth permanent magnets*", Elsevier Sequoia S.A., Lausanne.

Coaxiale connectoren van Radiall, vanaf nu bij Diode!



Het door Diode vertegenwoordigde Radiall pakket omvat o.m. een zeer breed scala coaxiale connectoren en componenten, waar onder de miniatuurseries SMA en SMC en de standaard BNC en TNC typen.

Breed programma	alle gangbare coaxiale connectoren en coaxiale componenten
Prima prijs/ kwaliteitsverhouding	hoge kwaliteit en toch een concurrerende prijs
Snel leverbaar	uitgebreide voorraad

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

9302

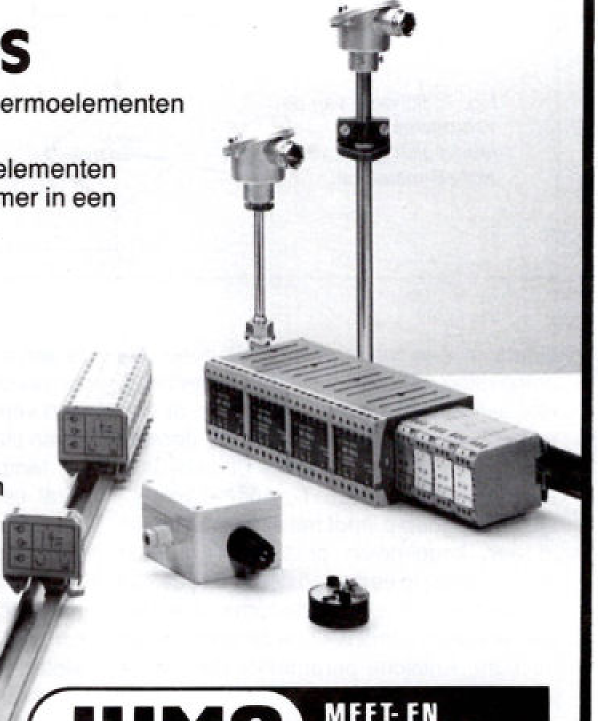
JUMO

MEETWAARDE-OMVORMERS

geschikt voor het aansluiten van weerstandthermometers en thermoelementen met uitgangssignaal 4..20 mA (life zero)

Het ingangssignaal, bijv. weerstandvariaties (Pt 100) of thermoelementen (Fe-CuNi, NiCr-Ni, PtRh-Pt), wordt door de meetwaarde-omvormer in een gestandariseerd storingsongevoelig uitgangssignaal omgezet.

- geringe montagekosten
  - tweedraadssysteem
  - geen compensatiekabels vereist
  - kleine afmetingen, snelle eenvoudige bevestiging
- hoge mate van storingsongevoeligheid, ook over grotere afstanden
- signalering van zowel kabelbreuk als kortsluiting
- meerdere uitvoeringen t.b.v. verschillende montageplaatsen
  - weerstandthermometers en thermoelementen met geïntegreerde tweedraads meetwaarde-omvormer
  - in een ronde, geheel met epoxyhars gevulde behuizing
  - in montagerail-behuizing t.b.v. 32 of 35 mm montagerails
  - in wandmontage-behuizing IP 65
- voedingen t.b.v. 1 of 4 meetwaarde-omvormers
- probleemloze montage en inbedrijfname
- low cost uitvoeringen



JUMO MEET- EN REGELTECHNIEK

JUMO Meet- en Regeltechniek B.V. · Rijnkade 18 · NL-1382 GT Weesp
Tel. (0 29 40) 1 90 76 · Telex 12272

MODULAIR MICROPROCESSING ONTWIKKELSYSTEEM

Ashling is de specialist op het gebied van de micro controllers. Met dit ontwikkelsysteem hoeft u zich dan ook geen zorgen meer te maken over:

- het aantal breakpoints
- de trigger specifications
- flexibiliteit van de tracememory
- de integratie van het software ontwikkelsysteem
- extra opties: bij Ashling reeds standaard opgenomen!
- processorsnelheden
- support
- levertijd

Ashling biedt u het koncept van een kompleet modulair ontwikkelsysteem. Met een brede ondersteuning binnen de familie. Ook van allerlei exotische typen! Kompleet geleverd met interface kabel, trigger en trace, probes, alle soorten breakpoints op elk adres, uiteraard uitgevoerd in hardware. En volledige symbolische ondersteuning voor triggering, plaatsen van breakpoints, trace en disassembly.

Air Parts zendt u graag informatie op aanvraag.

CTS 51	CT 68HC11	CTS 80	CT 6381
80/8751	MC68HC11A∅/A1/A8	Z80H	HD6301/03/701 X
80C51/31	MC68HC11A2	Z80C	HD6301/03/701 Y
8052/32	MC68HC11E∅/E1/E9	Z180	HD63B03 Y
8752/53		8085A	HD6303 R
9761		80C85A	
80/83C154		NSC800	
80515/535		HD64180	
80552		Z80180	
80652		Z64180	

Ashling

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104027

de weg naar gemakkelijke montage van storingsvrije geleiders voert via de speciaalkabels van Jamak

- uitstekende afscherming tegen elektro-magnetische invloeden door verwerking van aluminium folie in de kunststofmantel
- geleiders steeds voorzien van aardgeleider en paarsgewijs afgeschermd door aluminium bandagering

JAMAK®

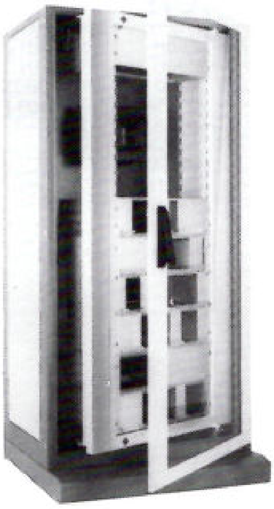
Merrem & la Porte

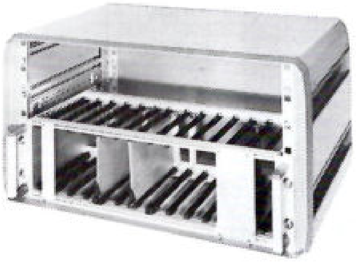
Jamak: een trefzekere verbinding van Nokia

Merrem & la Porte bv
Helffer elektrotechniek

postbus 50, 5300 AB Zaltbommel
Veilingweg 2, 5301 KM Zaltbommel
tel. 04180-78291
fax 04180-15625
telex 50013

APRA 19" BEHUIZINGEN





De nieuwe generatie Apra 19" behuizingen bestaat uit: kasten, zwenk-, tafel- en lessenaar-behuizingen. Deze kenmerken zich door hun strakke, bijna stylistische maar zeker moderne vormgeving.
Door de zeer grote variatie in dit gamma is er altijd een behuizing voor uw toepassing.
Apra 19" behuizingen onderscheiden zich niet alleen in **vormgeving,** maar tevens in **kwaliteit** en een **gunstige prijsstelling.** Een kombinatie van voordelen die zich uitstekend manifesteert op de procesvloer, laboratoria en in de machinebouw.

KENMERKEN:
- Gevarieerd en uitgebreid programma.
- Hoogwaardige kwaliteit.
- Uitvoering in plaatstaal, aluminium of kunststof.
- 15 standaardkleuren leverbaar.
- Bescherming IP 55/65.
- Konkurrerende prijs!

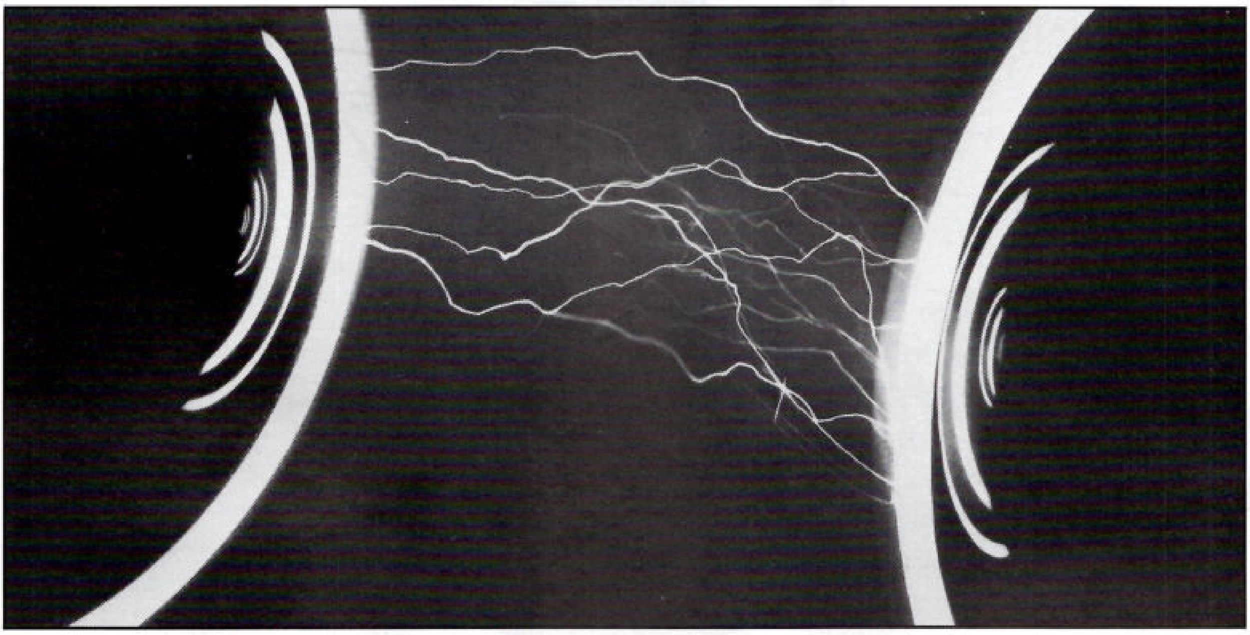
VV.88/AD1216

van vliet
van vliet industriële komponenten b.v.

Bedrijvenpark Lansinghage, Cobaltstraat 40, Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer
Telefoon 079 - 424211, Fax 079 - 423132.

VESTIG U IN SCHOTLAND.

UW TOEGANGSPOORT TOT DE BRITSE MARKT.



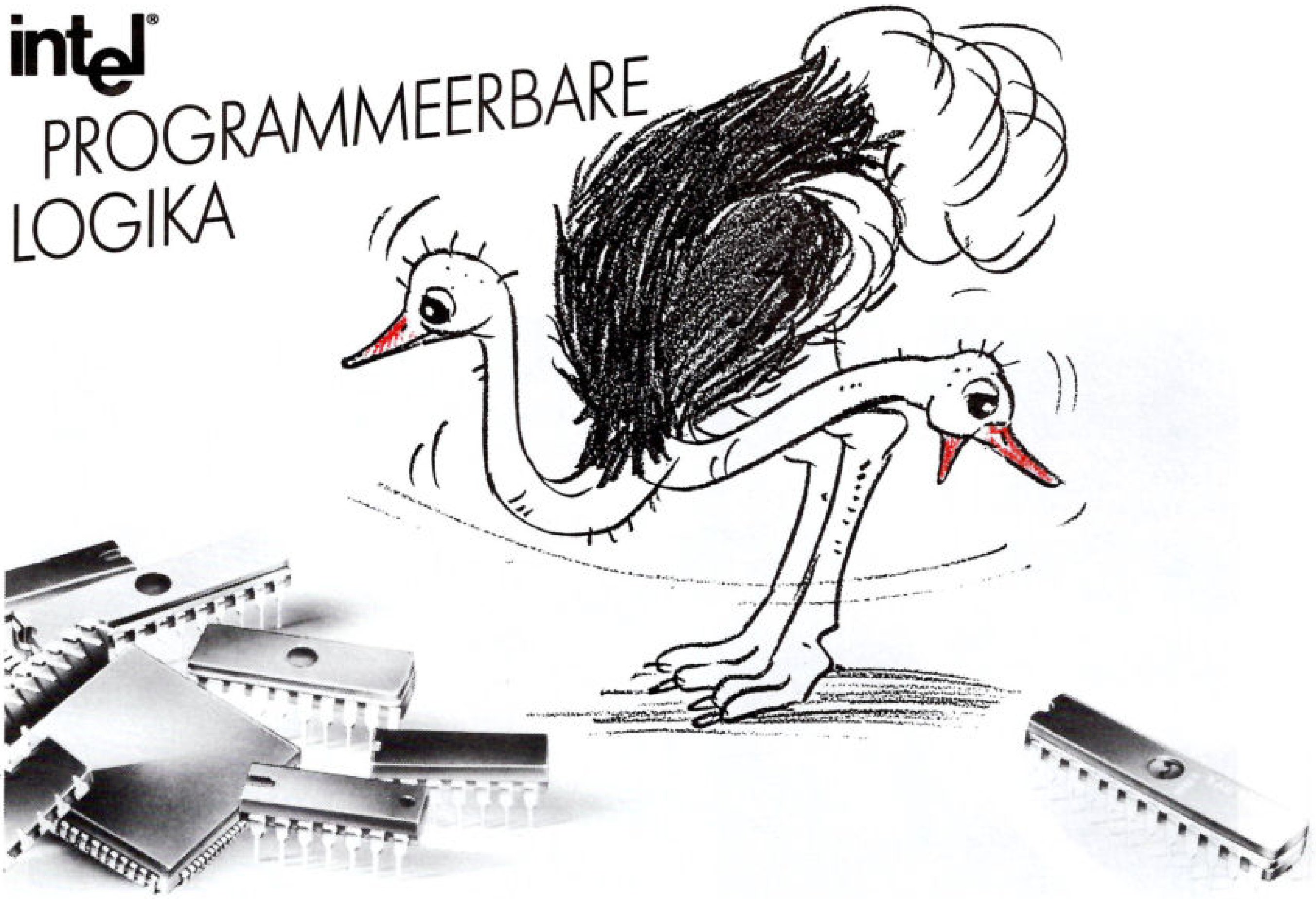
De Britse electronicamarkt is op één na de grootste in van Europa. Als u een plaats wilt veroveren in deze markt, verhuis dan naar Schotland. U heeft dan rechtstreeks toegang tot de markt van het Verenigd Koninkrijk–een uiterst ontwikkelde markt met 56 miljoen mensen–en een voorspoedig groeiende economie die voorzien moet worden van goederen en diensten. Elf van de twintig electronica-industrieën die wereldwijd de toon aangeven zijn hier al aanwezig, evenals vijf van de zes belangrijkste bedrijven die zich bezig houden met informatiesystemen. Er zijn legio mogelijkheden voor u om goederen en diensten aan deze steeds groeiende markt te leveren. En net zoals de natuurlijke rijkdommen van Schotland deze bedrijven geholpen hebben om tot voorspoedige groei te komen, kunnen ze ook u daarbij helpen. Wij zijn een in hoge mate geïndustrialiseerd land met een moderne infrastructuur en een jong, goed opgeleid en zeer vakbekwaam arbeidspotentieel. Per hoofd van de bevolking brengen wij meer afgestudeerden voort dan enig ander Westeuropees land. Onze univeristeiten zorgen voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied. van de electronica, met inbegrip van innovatieve programmeertalen en opto-electronische technologie. Verbindingen binnen het Verenigd Koninkrijk en met de rest van Europa zijn uitstekend. Schotland is uw toegangspoort tot de Britse markt. Als uw firma nieuwe afzetgebieden en nieuwe kansen zoekt, neem dan contact op met Gordon Aitken van het Scottish Development Agency op nummer (09) 322 539 2774 in zijn kantoor te Brussel.

Scottish Development Agency

SCOTTISH DEVELOPMENT AGENCY, STEENWEG OP CHARLEROI 27, POSTBUS 6, B1060, BRUSSEL, BELGIË.
TELEFOON (09) 322 539 2774. TELEX 63061. FAX (09) 322 537 0210.

intel®

PROGRAMMEERBARE LOGIKA



Waarom is de EPLD rechts een logische keuze?

Waarom? Omdat Intel een EPLD-fabrikant van wereldklasse is en omdat iedereen weet dat Intel het tempo naar nieuwe technologieën aangeeft.

Kiezen voor Intel

geeft ook direkt toegang tot het geavanceerde 1 mikron CMOS proces. Dit wordt bijvoorbeeld toegepast in de razend snelle 5AC312 - de eerste industriële 24-pen's PLD waarin de 25 ns snelheid wordt geïntegreerd met architektonische hoogstandjes die voorheen bij programmeerbare logika onmogelijk waren. Deze EPLD berust op de "som-van-produkten" programmeerbare AND, vaste OR-struktuur en heeft zeer flexibele makrocellen en I/O-mogelijkheden.

EPLD's kunt u zelf programmeren.

Om uw kostbare tijd daarbij zo effektief mogelijk te besteden kunt u gebruik maken van het op de PC gebaseerde ontwikkelsysteem iPLDS II. Bovendien helpt Intel's uitgebreide lokale klantenservice u met raad, ondersteuning, opleidingen en technische "hotlines".

EPLD's zijn zeer flexibele (her)programmeerbare schakelingen die net als EPROM's door middel van zwevende gates in CHMOS transistoren worden geprogrammeerd en na gebruik weer kompleet worden gewist met UV-licht.

Dit betekent dat snel en goedkoop kan worden ingespeeld op onvoorziene veranderingen van prototypen en bestaande schakelingen:

Snel

omdat u zelf ter plekke programmeert en

Goedkoop

omdat uw voorraad EPLD's klein kan zijn (en er maar zeer weinig andere logische IC's overblijven). Goedkoop ook omdat EPLD's uw printkaarten eenvoudiger maken en er maar weinig plaats op innemen. Het is dus logisch om EPLD's van Intel te gaan gebruiken.

Wie vandaag nog reageert krijgt een gratis EPLD databoek.

Bel meteen Koning en Hartman, afd. Komponenten rechtstreeks 015-609895.

KH.88/AD1191

leverancier van

Intel, Texas Instruments, GE Solid State, TRW, Unitrode en Siliconix.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

G.M. RITTER, Siemens AG (BRD)

SDA, een bidirectionele versterker

Concept vereenvoudigt ontwerp zendontvangers

SDA is de afkorting van 'Switchable Direction Amplifier'. Bij een dergelijke versterker bepaalt de polariteit van de toegevoerde gelijkspanningen de richting van de versterking. Het concept is tevens te gebruiken voor het realiseren van actieve mengtrappen met een omschakelbare signaalrichting (SDM's). Daardoor is het mogelijk de ingangstrappen van een superheterodyne ontvanger, bestaande uit een hoogfrequentversterker, mengtrap en middenfrequentversterker, slechts door het omkeren van de voedingspolariteit te gebruiken als zender. In dit artikel bespreken we de principes van dergelijke bidirectionele schakelingen en geven we enkele experimentele meetresultaten.

De in dit artikel gepresenteerde *SDA's* zijn gebaseerd op het feit, dat veldeffecttransistoren in wezen symmetrische componenten zijn. Dit betekent, dat men de source en drain kan verwisselen. Door gebruik te maken van een gemeenschappelijke gate-configuratie, zoals weergegeven in fig. 1, bepaalt de polariteit van de aan de „source" en „drain" aangelegde gelijkspanningen de versterkingsrichting. Willen we voor het realiseren van bidirectionele versterkers gebruik maken van dit concept, dan zal het ontwerpen van geschikte aanpassingsnetwerken het grootste probleem vormen. Symmetrische meertrapsversterkers vereisen twee verschillende soorten aanpassingsnetwerken, de aanpassing tussen de trappen onderling en de aanpassing aan de in- en uitgang.

AANPASSING TUSSEN TRAPPEN

We beschouwen eerst het aanpassingsprobleem in het gebied van de lage frequenties, gedefinieerd als het frequentiegebied waar de actieve component voor optimale versterking is gekarakteriseerd door praktisch reële ingangs- en uitgangsimpedanties. De ingangsimpedantie R_i is dan bij benadering een reële weerstand met een weerstandwaarde die gelijk is aan die van de inverse transconductantie van de gebruikte veldeffecttransistor, terwijl de optimale belastingsimpedantie R_u een reële weerstand is met een relatief hoge weerstandwaarde. De aanpassingstweepoort dient de lage ingangsimpedantie van de navolgende actieve component aan te passen aan de hoge belastingsimpedantie van de voorgaande actieve component. Deze transformatie is noodzakelijk voor beide versterkingsrichtingen.

Voor een symmetrische, verliesvrije tweepoort is de impedantietransformatie beschreven door de volgende bilineaire vergelijking:

$$\underline{r}_1 = \underline{r}_2 \cdot e^{-2 \cdot g_o} \qquad (1)$$

Lossen we deze vergelijking op voor de karakteristieke impedantie van de tweepoort Z_o en de transmissiefactor g_o, dan verkrijgen we de volgende resultaten:

$$Z_o = \sqrt{R_i \cdot R_u} \qquad (2)$$

$$g_o = j \cdot \frac{\pi}{2} \qquad (3)$$

De oplossing van het aanpassingsprobleem is dus een symmetrische tweepoort met een karakteristieke impedantie Z_o die gelijk is aan het meetkundige gemiddelde van de beide impedanties R_i en R_u en met een faseverschuiving van $\pi/2$ rad.

Voor de in fig. 2 weergegeven, eenvoudige tweepoorten in een T- of π-configuratie met afwisselend spoelen L en condensatoren C zijn de reactanties van alle componenten identiek en gelijk aan het meetkundige gemiddelde van de ingangs- en uitgangsimpedantie van de FET's. Door de symmetrische structuur van deze tweepoorten zal een weerstand die gelijk is aan de ingangsimpedantie en verbonden met een van beide zijden van de tweepoort worden getransformeerd naar de uitgangsimpedantie aan de andere zijde.

De bandbreedte van een dergelijke configuratie zal een gegeven waarde hebben. Deze waarde kan men wijzigen met behulp van additionele componenten. De band- ▷

Fig. 1. Principeschema van de SDA, een versterker met omschakelbare versterkingsrichting.

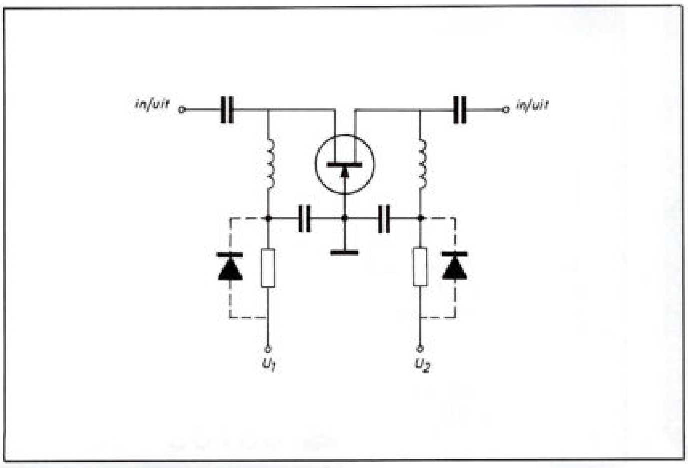
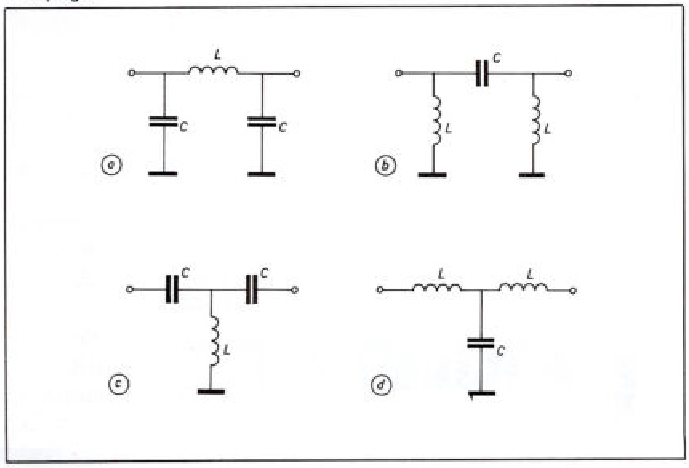


Fig. 2. Eenvoudige tweepoorten voor de aanpassing tussen de trappen. Voor de reactanties van de componenten geldt: $X_L = X_C = \sqrt{R_i \cdot R_u}$.

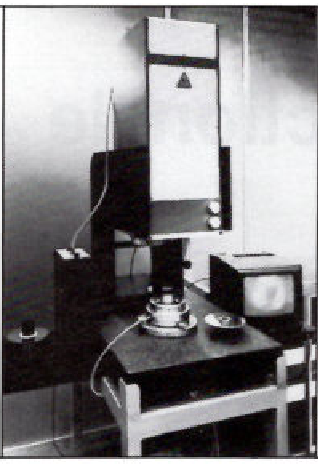


Heraeus

UW GESPREKSPARTNER VOOR:

Vlakoptiek

- Spiegels
- Windows
- Beamsplitters
- Optical flats
- Prisma's
- Polygonen
- Filters
- Coatings
- Interferometers voor vlakheidsbepaling van optische componenten, wafers, harddisks etc.



Luchtlagertechniek

- Spindels
- Rotatietafels met hoeknauwkeurigheid tot ±0,1"
- Lineair geleidingen met
  - positioneernauwkeurigheid tot lnm
  - lineairiteit tot 0,1 u/mtr.
- X/Y-geleidingen
- Op luchtgelagerde bewerkingsmachines vervaardigde CO_2 laserspiegels, polygonen etc.

HERAEUS B.V. POSTBUS 34
3960 BA WIJK BIJ DUURSTEDE
TEL. 03435-71900

De kracht van matrox is GRAPHICS en IMAGING

PG-1281

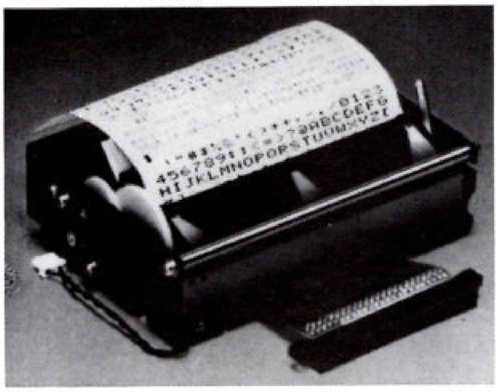
- World's fastest TMS34010-based design
- 1280 × 1024 display resolution
- 100,000,000 bits/second BITBLT
- 25,000,000 pixels/second area fill
- 100,000 vectors/second
- High-performance drivers for major CAD packages

MVP-AT

- Four 512 × 512 × 8 image buffers / 32 bit-planes
- Color and monochrome frame grab
- ALU and statistical processing at up to 12 million pixels per second
- ACRTC-generated cursors, graphics, and text overlay

MATROX BENELUX B.V., Dorpsplein 8, 4185 NP EST, tel.: 03456-741, tlx.: 76159 matrx nl, fax.: 03456-743.

HIGH SPEED THERMAL PRINTER



FUJITSU

From now on available in 20, 40 and 80 characters. The high speed thermal printer head can be used for many applications such as hard copy, bar code, tickets, measurement analysis, data communication and many other types of equipment.
Speed is 250 dot lines/sec.; clear printing of graphic patterns as well as characters.
Features: quiet printing and long life, because of few mechanical parts.

bodamer For information:
Havenstraat 8,
1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521* Fax 075-172853

KONTAKTLOZE INFRAROOD THERMOMETER MET DATAOPSLAG

BLANKEN CONTROLS

5140 van OPTEX

De thermohunter 5140 biedt de mogelijkheid om tot 1000 meetwaarden, hetzij handmatig hetzij automatisch, op instelbare intervallen, in het geheugen op te slaan.
Bij het uitlezen hiervan volgt de analoog uitgang het display, zodat d.m.v. een lijnschrijver tevens een trend zichtbaar gemaakt kan worden. Bovendien kan door aansluiting van een externe sonde de emissiefaktor automatisch bepaald worden.

- 4 Uitleesvormen; continue, peak, valley en gedempt.
- Data collectie handmatig of automatisch tot 1000 meetwaarden. Interval instelbaar tussen 1 sec. en 8 uur.
- Groot bereik van - 50 tot 1400°C.
- Hoge nauwkeurigheid van ± 1% K ± 1 digit.
- Robuuste aluminium behuizing.
- Spotmarker op de 5140-S modellen, standaard. Voor de 5140-L is een laserbeam marker leverbaar.
- Automatische emissiefaktor bepaling d.m.v. externe sonde.
- Analoog uitgang 1mV/°C gekoppeld aan display. Volgt ook het uitlezen van het geheugen. Nulpunt instelbaar tussen -2,5 - 0 Volt.
- Levering omvat: instrument, tas, AC voeding en snoeren.

Postbus 3
Telex 36370
Fax 05765-2427

7370 AA Loenen (Veluwe)
☎ 05765 - 1541*

breedte van het in fig. 2b weergegeven LCL-netwerk in de π-configuratie kan men bijvoorbeeld wijzigen door aan de beide spoelen een condensator parallel te schakelen. Voor de centrale frequentie dient de gecombineerde reactantie van de spoelen en de parallelgeschakelde condensatoren gelijk te zijn aan de reactantie in het originele LCL-netwerk en daarom gelijk aan het meetkundige gemiddelde van de ingangs- en uitgangsimpedantie. De relatieve bandbreedte is voor grote verhoudingen van de uitgangs- en ingangsimpedantie bij benadering gegeven door de verhouding van de reactantie van de spoel en de uitgangsimpedantie.

Voor toepassingen die gebruik maken van microgolf-IC's *(MIC's, Microwave Integrated Circuits)* zijn aanpassingsnetwerken die gebruik maken van stukjes transmissielijn geschikter dan losse componenten. Het eenvoudigste netwerk is een $\frac{1}{4}\pi$-transmissielijn met een karakteristieke impedantie die gelijk is aan het meetkundige gemiddelde van de impedanties R_i en R_u. De gewenste impedanties zijn echter niet in alle gevallen praktisch te realiseren. Men kan echter de effectieve karakteristieke impedantie verhogen door stukjes transmissielijn ('stubs') met een inductief gedrag aan te brengen in het midden of aan beide uiteinden van de transmissielijn.

Boven het gebied van de lage frequenties zijn de ingangsimpedantie en belastingsimpedantie voor optimale versterking, berekend uit de gemeten S-parameters, niet langer reëel. De vereiste karakteristieke impedantie en transmissiefactor van het symmetrische aanpassingsnetwerk zal men dan moeten bepalen met behulp van vergelijking (1) en de werkelijke impedanties.

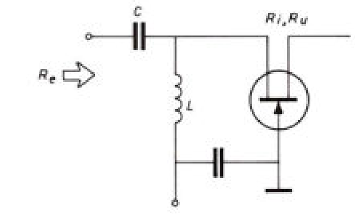
Gezien vanuit het standpunt van de tweepoorttheorie, kan de aanpassingstweepoort werken in het doorlaat- of het spergebied. Desondanks zal ook in het spergebied de tweepoort de twee impedanties nauwkeurig en zonder verliezen aanpassen. In het doorlaatgebied hebben we te maken met een reële karakteristieke impedantie Z_0 en een imaginaire transmissiefactor g_0, in het spergebied met een imaginaire Z_0 en een reële g_0.

Voor het bepalen van de componenten van een tweepoort met een gegeven structuur kan men voor deze structuur elke mogelijke tweepoortmatrix berekenen en daarna uit de elementen van deze matrix de karakteristieke impedantie en transmissiefactor. Gelijkstelling hiervan aan de waarden die we verkrijgen uit formule (1), resulteert in vergelijkingen waaruit we de waarden van de componenten in de tweepool kunnen berekenen.

Tot nu toe geldt de procedure een ontwerp voor een enkele frequentie. Voor het optimaliseren van een ontwerp met een grote bandbreedte zal verdere ontwikkeling van de gehele schakeling door middel van een netwerk-analyseprogramma moeten volgen. Bovendien kunnen er frequentiegebieden bestaan met potentiële instabiliteit en waar aanpassing voor optimale versterking niet mogelijk is. In een dergelijk geval dient men, zoals gebruikelijk bij het ontwerpen van versterkers, de aanpassing te realiseren voor een gegeven versterking. De uit deze ontwerpprocedure resulterende ingangs- en uitgangsimpedanties zijn dan de ingangsgegevens voor de synthese van de netwerken tussen de trappen.

AANPASSING IN- EN UITGANG

De aanpassing aan de in- en uitgang van de versterker kan men niet realiseren met behulp van een eenvoudig netwerk. Wanneer de versterker werkt in de ontvangmodus dient een gegeven impedantie, bijvoorbeeld die van de antenne-aansluiting, te zijn aangepast aan de optimale impedantie voor ruisaanpassing. In de zendmodus dient dezelfde impedantie voor vermogensaanpassing te zijn aangepast aan de versterkeruitgang. Omdat de twee impedanties in het algemeen verschillen, kan men het aanpassingsprobleem alleen exact oplossen door omschakelbare componenten op te nemen in het aanpassingsnetwerk. Deze componenten kan



$$R_e = \frac{R_i \cdot R_u}{R_i + R_u}$$

$$X_L = \sqrt{R_i \cdot R_u}$$

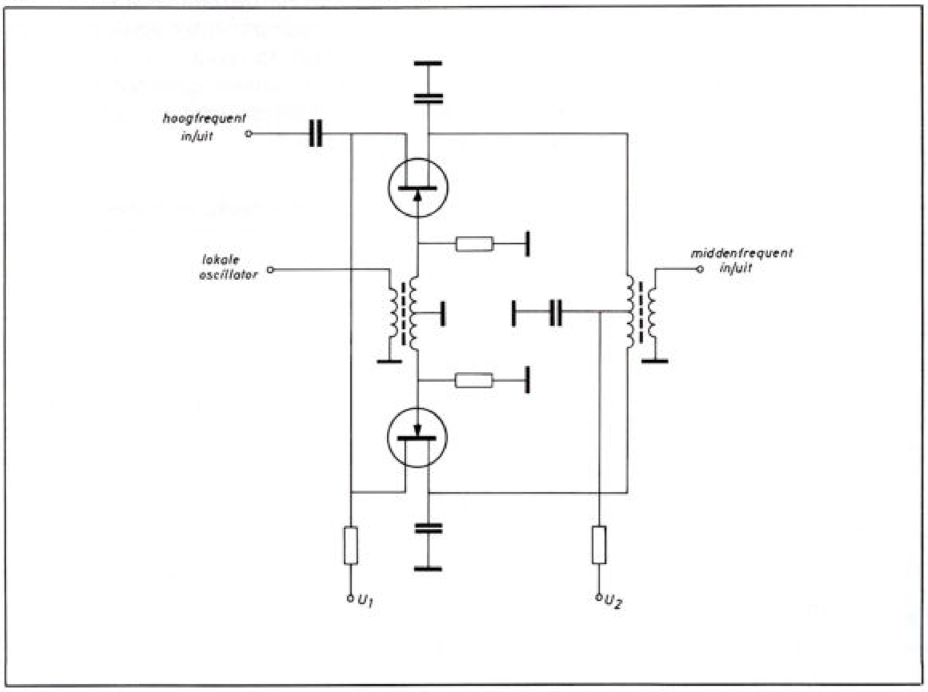
$$X_{Ci} = R_i \cdot \frac{\sqrt{R_i \cdot R_u}}{R_i + R_u}$$

$$X_{Cu} = R_u \cdot \frac{\sqrt{R_i \cdot R_u}}{R_i + R_u}$$

Fig. 3. Aanpassing van de in- en uitgang met behulp van een omschakelbare condensator.

men eenvoudig door middel van dioden elektronisch omschakelen met behulp van de voedingsspanning van de versterker. De polariteit van de voedingsspanning verandert toch al voor de verschillende versterkingsrichtingen. In fig. 3 is een basisnetwerk weergegeven, dat gebruik maakt van een omschakelbare condensator. De effectieve ingangsimpedantie van dit net-

Fig. 4. Bidirectionele, actieve balansmengtrap.



▷ werk R_e is equivalent aan de parallelschakeling van de ingangs-en uitgangsimpedantie en dient verder te worden getransformeerd naar de werkelijk vereiste impedantie.

MENGTRAPPEN

Voeren we in de gemeenschappelijke gate-configuratie een oscillatorsignaal toe aan de gate, dan zal aan de uitgang de som- en verschilfrequenties met het ingangssignaal worden opgewekt. Door passende modificatie van de gelijkspanningen kan men een dergelijke mengtrap veranderen van een 'down-converter', een frequentie-omzetter waarin de middenfrequentie kleiner is dan de ingangsfrequentie, in een 'up-converter'. Bij deze omzetter is de middenfrequentie groter dan de ingangsfrequentie. In de meeste toepassingen is een gebalanceerde mengtrapconfiguratie superieur aan een niet-gebalanceerd ('single-ended') ontwerp.

In fig. 4 is het schema weergegeven van een dergelijke gebalanceerde mengtrap. Om doorstraling van het oscillatorsignaal te voorkomen, wordt het oscillatorsignaal in het hoogfrequentgedeelte onderdrukt en in de middenfrequentsectie uitgefilterd. Het aanpassingsprobleem tussen de mengtrap en de hoogfrequentversterker, respectievelijk de middenfrequentversterker kan men als gevolg van de verschillende impedanties in het algemeen niet oplossen door middel van een theoretisch verliesvrij aanpassingsnetwerk. Alleen in het speciale geval van gelijke impedantieverhoudingen is exacte aanpassing mogelijk. Maar dat hoeft geen groot probleem te zijn, omdat andere ontwerpoverwegingen asymmetrische oplossingen vereisen, zoals hierna beschreven.

ASYMMETRISCHE VERSTERKERS

Er zijn diverse redenen voor het ontwerpen van een SDA met asymmetrisch gedrag. In de ontvangmodus bijvoorbeeld zal de hoogfrequentversterker slechts voldoende versterking nodig hebben om de ruis van de navolgende mengtrap te maskeren en om intermodulatieproblemen te voorkomen in de middenfrequentversterker, terwijl in de zendmodus in het algemeen een hogere versterking is gewenst om een voldoende vermogensniveau te bereiken. Een andere reden kan het gebruik van verschillende frequenties zijn voor zenden en ontvangen. Ontwerpprocedures voor dergelijke netwerken zijn tamelijk gespecialiseerd en vallen buiten het bestek van dit artikel.

VOEDING

Om zoveel mogelijk parasitaire componenten te voorkomen, kunnen we het beste de gate direct verbinden met massa. Zoals weergegeven in fig. 1, bevinden zich in de gelijkstroomleidingen van de „drain" en „source" weerstanden, die voor de twee versterkingsrichtingen afwisselend zijn verbonden met de massa en voedingsspanning. De weerstand in de feitelijke source-leiding zorgt voor zelfinstelling van de FET. Door aan elke weerstand een diode parallel te schakelen kan men de benodigde voedingsspanning verlagen. De diode in de feitelijke source-leiding spert en heeft dus geen effect. De diode in de feitelijke drain-leiding geleidt en verbindt de drain met de voedingsspanning.
Fig. 5 toont een interessante configuratie voor een symmetrische meertrapsversterker. De actieve componenten zijn voor gelijkstroom in serie geschakeld. De aanpassingsnetwerken dienen transparant te zijn voor gelijkstroom, bijvoorbeeld CLC-netwerken in de π-configuratie. In sommige gevallen zijn de parallelcapaciteiten van de actieve componenten en de paracitaire capaciteiten zo groot, dat het overblijvende fysieke aanpassingsnetwerk kan bestaan uit de serie-inductie van een stukje transmissielijn.

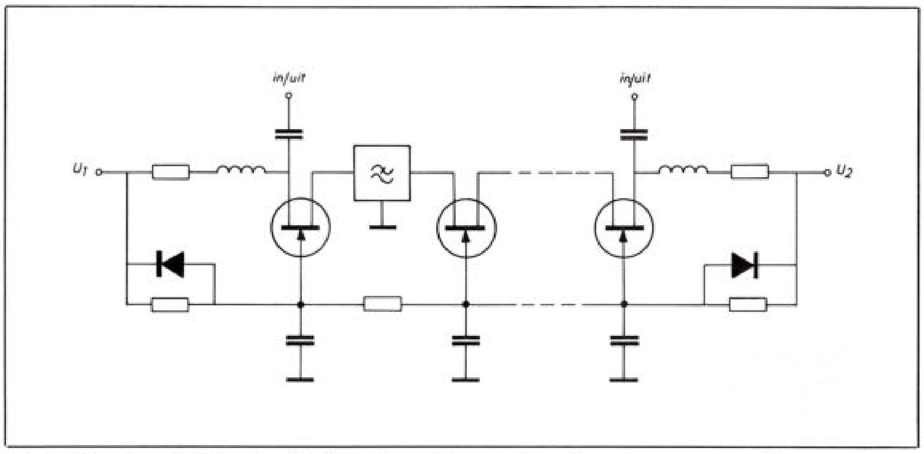


Fig. 5. Meertraps-SDA met gelijkstroomkoppeling van de actieve componenten. De netwerken tussen de actieve componenten dienen transparant te zijn voor gelijkstroom.

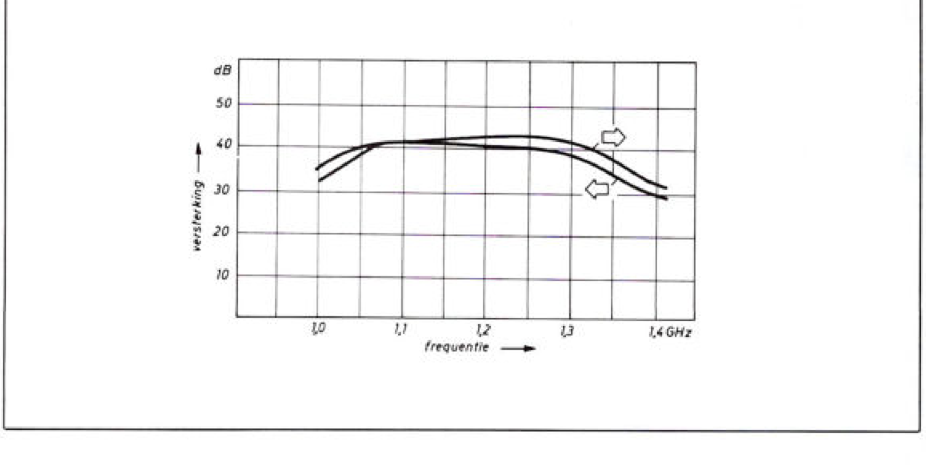
EXPERIMENTELE RESULTATEN

Fig. 6 toont van een symmetrische versterker met een versterking van 40 dB de frequentieresponsie in beide richtingen. De viertrapsversterker maakt voor de aanpassing tussen de trappen gebruik van CLC-netwerken in de π-configuratie. Fig. 7 toont de overdrachtskarakteristiek voor boven- en ondermenging van een actieve balansmengtrap, zoals weergegeven in fig. 4.

CONCLUSIES

Het gepresenteerde SDA-concept kan van belang zijn voor al die toepassingen, waarin zenden en ontvangen op verschillende tijden plaatsvinden. Het omschakelen van de versterkingsrichting vindt plaats in een zeer korte tijd, in principe bepaald door het schakelcircuit zelf. Mogelijke toepassingen zijn communicatienetwerken die gebruik maken van tijdmultiplex (*TDM, Time-Division Multiplex)* en radarsystemen. Van speciale interesse zijn actieve, fasebestuurde arrays voor radarsystemen. SDA's bieden hierbij de mogelijkheid de componentkosten drastisch te reduceren. De gehele actieve module kan slechts bestaan

Fig. 6. Frequentiekarakteristiek van een experimentele SDA met CLC-aanpassingsnetwerken.



TECHNIEK

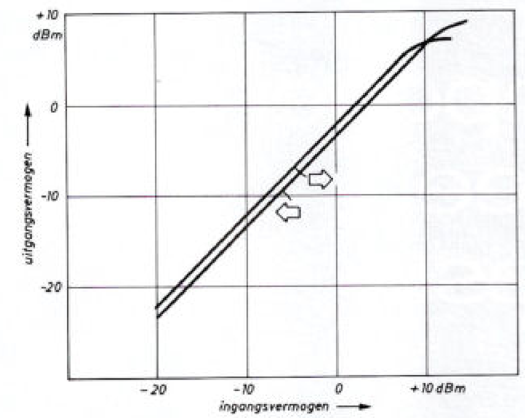


Fig. 7. Overdrachtskarakteristiek van een niet-aangepaste, gebalanceerde SDM.

uit een SDA en een faseverschuivend netwerk, vergeleken met de gebruikelijke diplexers, ontvangmodule, zendmodule en mogelijk aparte faseverschuivende netwerken voor de zender en ontvanger. Monolithische integratie en het SDA-concept kunnen een krachtige combinatie vormen voor het stimuleren van de ontwikkeling van dergelijke systemen. □

Literatuur:

[1] G.M. Ritter: *,,SDA, a new solution for Tranceivers''*, Conference Proceedings 16th European Microwave Conference, Dublin, 8...12 september 1986, p. 729...733.

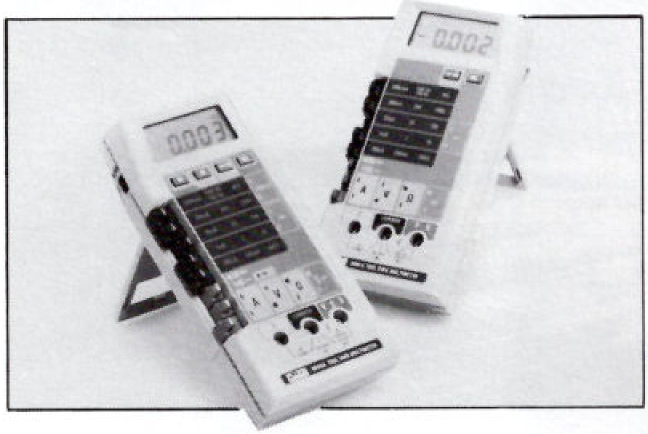
GEEF DE B.V. STIL EEN STEM

KIES VOOR AUTORITEIT.

ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

notu vak

FLUKE MULTIMETERS



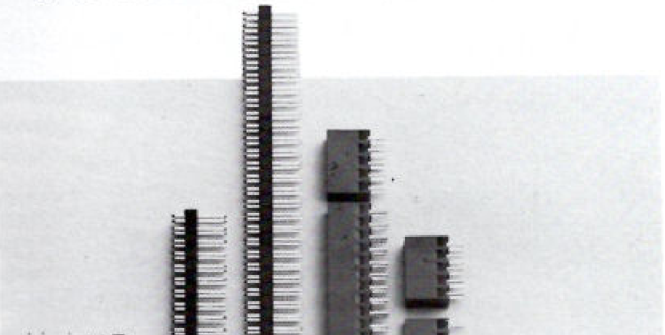
- True-RMS wisselspanning- en stroommetingen
- Snelle hoor- en zichtbare stroomlustest
- Relatieve metingen (offset)
- Laag-vermogen weerstandsmeting in ieder bereik
- Konstante stroom-diodetestfunktie
- Weerstandsmeting tot 300MΩ
- Frekwentie- en dB-metingen
- UL 1244-listed
- Fluke 8060A ƒ 1185,00 exkl. BTW

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Printkonnektoren

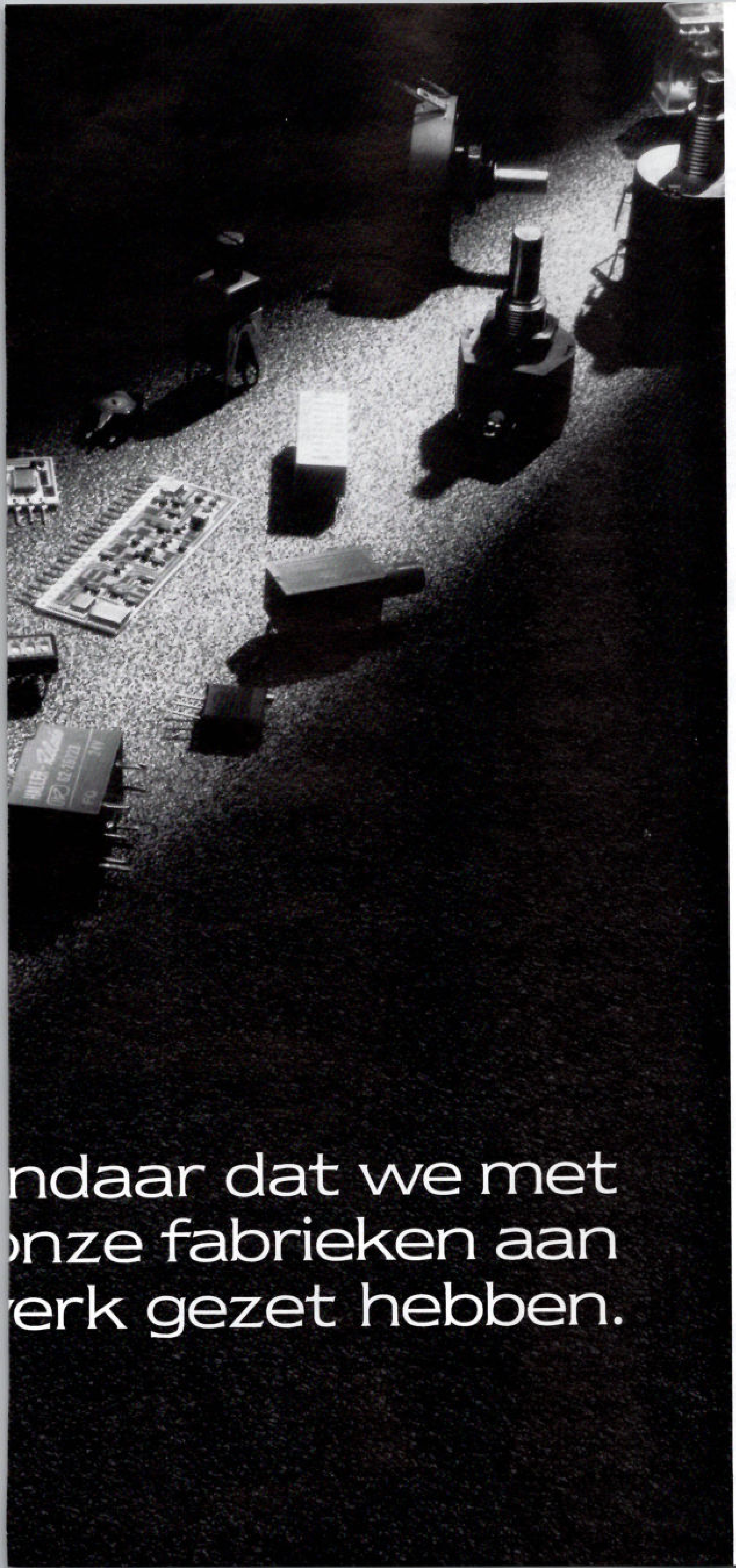


Doordat printkonnektoren in zeer uiteenlopende toepassingen worden gebruikt is het aanbod en de variëteit enorm.
In het assortiment van Elspec vindt u een enorme keuze.
De meeste typen zijn gewoon uit voorraad leverbaar.

elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

Van deze komponenten
bestonden alleen
de specifikaties.
Va
plezier
het v



Isolectra levert aktieve en passieve komponenten in een lange reeks van specifikaties en uitvoeringen.

Komponenten die hun weg vinden naar sektoren zoals telekommunikatie, informatica, auto-industrie en konsumentenelektronica.

Potentiometers, relais, kwartskristallen, miniatuurzekeringen en hybrideschakelingen die vrijwel altijd uit voorraad leverbaar zijn in de meest gangbare typen.

En in het geval dat juist de uitvoering met uw specifikaties niet beschikbaar is?

Dan zetten wij onze fabrieken graag aan het werk.

Aan de hand van uw wensen worden dan de juiste potentiometers, relais, zekeringen en hybrideschakelingen vervaardigd.

Maatwerk dat nog eens duidelijk onderstreept dat de dienstverlening van Isolectra net iets verder gaat.

En dat kan natuurlijk alleen als je met gerenommeerde fabrieken samenwerkt die dezelfde opvattingen hebben over kwaliteit en service.

Voor wie op zoek is naar maatwerk in aktieve en passieve komponenten, specificeren wij alvast ons telefoonnummer: 010 - 4619911.

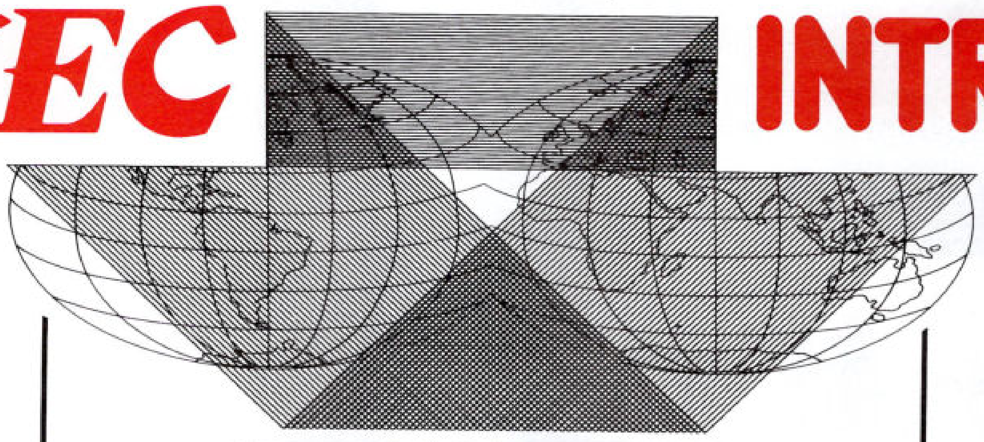
Isolectra, want zwakke schakels zijn er al genoeg.

isolectra

Handelmaatschappij Isolectra bv. Hoofdkantoor Rotterdam, Dovenetelstraat 25, tel. 010-4619911. Filiaal Zwolle, Rijnlaan 41, tel. 038-547822.

We are always at your service

NEC **INTRA**



SINGLE CHIP MICROCOMPUTERS

V-SERIES MICROPROCESSORS

ASIC'S

HIGH COMPLEX PERIPHERALS

EVALUATION BOARDS

STATIC RAM'S DYNAMIC RAM'S

EPROM'S EEPROM'S

FLUORESCENT DISPLAY'S

Voor meer informatie

040-838009

kantoor Gulberg 33, 5674 TE Nuenen
post Postbus 424, 5600 AK Eindhoven
fax 040-838635

Documentatie op aanvraag verkrijgbaar.
Levering: franco huis, zonder order of afhand. kost.

INTRA electronics BV

Ir. M.A. BEUNDER, Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Semi-specifieke arrays in Japan

Toenemende belangstelling voor veelzijdige component

Ir. Michiel A. Beunder bracht, samen met een delegatie van de Centra voor Micro-Elektronica en enkele afgevaardigden van de Universiteit Twente, vorig jaar een bezoek aan een aantal Japanse halfgeleiderfabrikanten. In dit artikel doet ir. Beunder verslag van de stand van zaken in Japan op het gebied van semicustom-arrays.
Ir. Beunder, die in 1959 is geboren in Merauke, Nieuw-Guinea, werkt sinds september 1985 bij het Institut für Mikroelektronik in Stuttgart. Zijn huidige functie is hoofd van de groep VLSI Design en Computer Services. De afdeling VLSI Design is onder meer verantwoordelijk voor de ontwikkeling van het 'gate forest', een CMOS semicustom-array van de tweede generatie. De ontwikkeling omvat cellenbibliotheken, modulenbibliotheken en CAD-hulpmiddelen.

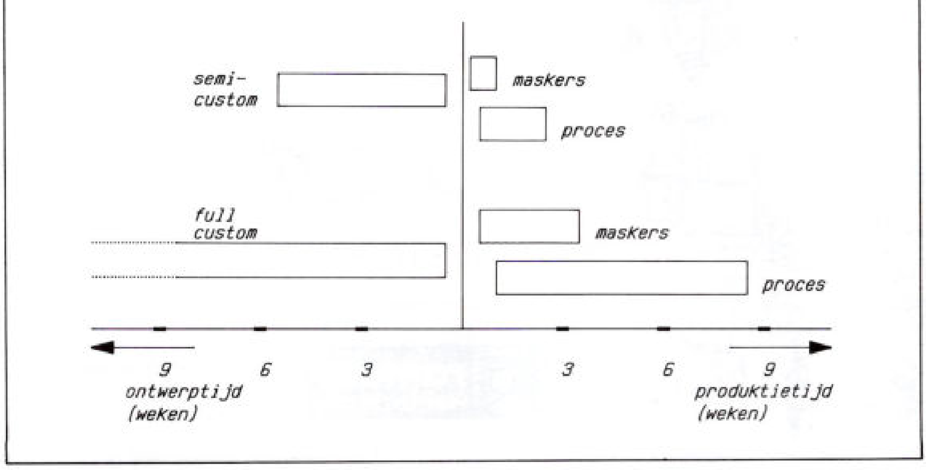
Dit artikel geeft een overzicht van de ontwikkelingen op het gebied van poortmatrices (gate-arrays) en semi-specifieke matrices (semicustom-arrays). Dit gebeurt aan de hand van de situatie in Japan, met als voorbeeld de firma Fujitsu. De Japanse halfgeleiderindustrie levert een grote bijdrage aan de ontwikkeling van technologie en ontwerp van semi-specifieke arrays. Om het ontwikkelingsproces van het semi-specifieke array te kunnen beschrijven is als introductie een overzicht van de historie en van de belangrijkste eigenschappen en principes van deze component gegeven.

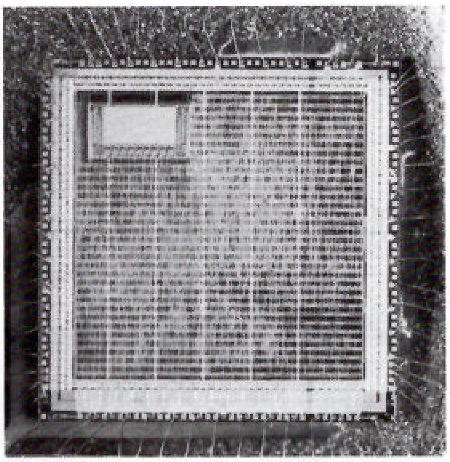
De produktie van geïntegreerde schakelingen geschiedt in een groot aantal complexe processtappen. Het 'kookboek' van een halfgeleider-produktieproces schrijft precies voor welke maskers nodig zijn, hoe lang elke processtap moet duren en welke materialen men moet gebruiken.
Met het groeien van de complexiteit van een proces neemt ook de produktietijd toe en tevens het aantal maskers dat nodig is voor een volledig produktieproces (full-custom produktie).
Waar vroeger voor een eenvoudig NMOS-proces slechts vijf tot zes maskers nodig waren, gebruikt een 2 µm CMOS-proces er tegenwoordig al twaalf of meer.
Het principe van semicustom/gate-arrays is gebaseerd op een voor-produktie van wafers waarop de eerste processtappen al zijn uitgevoerd. De wafers kunnen na het aanbrengen van een isolatielaag (oxyde) worden bewaard totdat ze nodig zijn voor de uiteindelijke produktie. De processtappen die nog resteren, omvatten dan het personaliseren van de 'primitieve' wafers, ook wel masters genoemd. Afhankelijk van de aard van de voor-produktie is nog maar een klein aantal processtappen nodig om het ontwerp als geïntegreerde schakeling te realiseren.
De meeste semicustom-arrays hebben het produktieproces ondergaan tot en met de polysiliciumlaag en zijn vervolgens in het magazijn opgeborgen. De personalisering van de master vindt vervolgens plaats met een of meer metaallagen. Figuur 1 toont het verschil in doorlooptijd voor een semi-specifiek ontwerp en een volledig specifiek ontwerp.

ONTWIKKELING

De ontwikkeling van het gate-array is in Japan aan het einde van de jaren zeventig begonnen. In de beginfase werd de com-

Fig. 1. Produktietijd voor semicustom- en full-custom-ontwerpen.

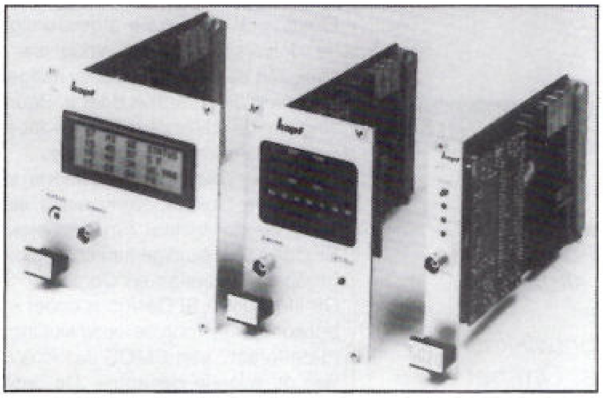




Afb. 2. Gate-arrays gecombineerd met een geheugenblok.

ponent gebruikt als een goedkoop medium om kleine logische schakelingen (diverse TTL-bouwstenen) te integreren in een semi-specifieke chip. Hierbij profiteerde men dan direct van de sterk verkorte produktietijd, de reductie van het aantal componenten in het systeem en de reductie in vermogensdissipatie, zonder de daarmee gepaard gaande hoge produktiekosten.
De relatief korte produktietijd maakt het ook mogelijk op korte termijn fouten te corrigeren en verbeteringen aan te brengen. Te zamen resulteren deze factoren in een wezenlijke reductie van de ontwikkelingstijd, de tijd die nodig is om van concept tot een volwaardig produkt te komen dat op de markt kan worden gebracht.
De populariteit van het gate-array steeg in korte tijd zeer snel. De markt zette de leveranciers aan om het aanbod in de door hen vervaardigde arrays te verbreden. Een voorbeeld hiervan is in figuur 2 te zien waarin naast gates ook geheugenblokken zijn opgenomen. Dit is het moment waarop ▷

DCF-77 TIJD ONTVANGER
HOPF 6020



- RS 232 / V24 interface
- Lokale of G.M.T. tijd
- Zomer/wintertijd korrektie
- Div. noodvoorzieningen

voor meer informatie:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

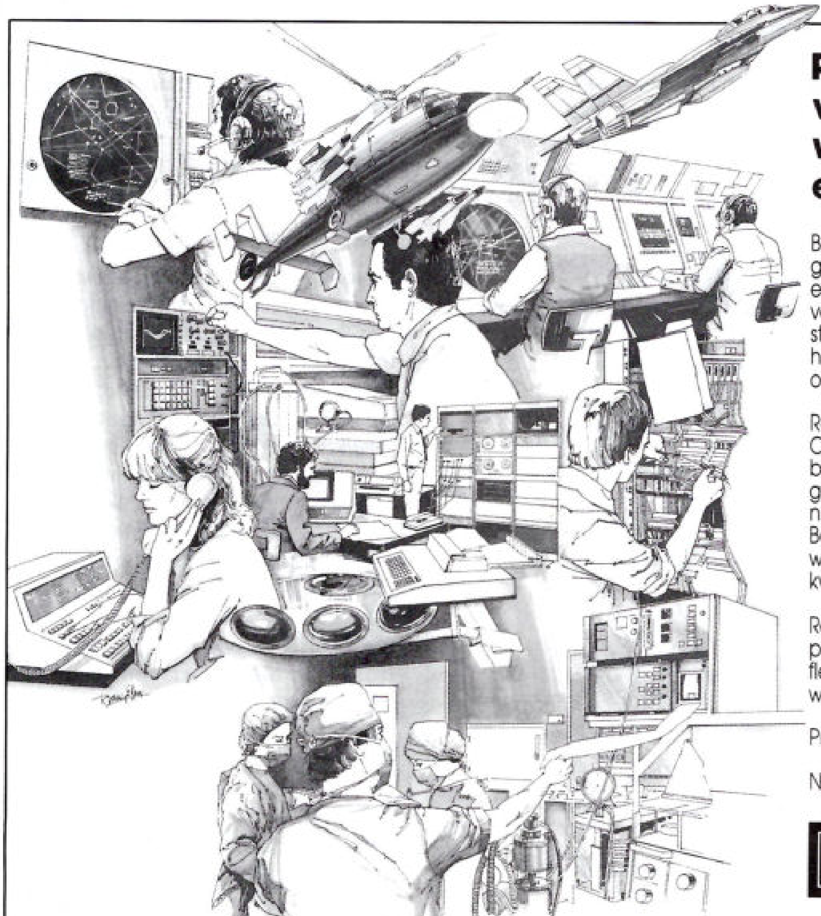
PRINSENGRACHT 530
1017 KJ AMSTERDAM
TEL. 020-234342 - 234343
TELEX 11087 TELEFAX 020-226120

"STATE OF THE ART" IN ASSEMBLAGE TECHNOLOGIE

EEN BROCHURE
WORDT U OP
AANVRAAG
TOEGEZONDEN

eurolectron bv

Head office: Rembrandtlaan 24B
NL 3723 BJ BILTHOVEN
Tel. 030-283607 Fax 030-291074



Ramaer: Printed Circuit Boards voor toepassingen waarbij betrouwbaarheid van essentieel belang is

Bij technische toepassingen van zulk vitaal belang als het gebruik van medische systemen, de lucht- en ruimtevaart en elektronische gegevensverwerking, moet vrijwel volledig vertrouwd kunnen worden op elektronische systemen: een storing van de apparatuur kan rampzalige gevolgen hebben. Elk onderdeel moet zo betrouwbaar zijn dat het optreden van storingen praktisch uitgesloten is.

Ramaer vervaardigt uiterst betrouwbare high-end Printed Circuit Boards die bij uitstek geschikt zijn voor bovengenoemde toepassingen. Dank zij het gebruik van zeer geavanceerde en innovatieve produktiemethoden kunnen nauwkeurigheid en kwaliteit gegarandeerd worden. Bovendien worden alle Ramaer-produkten – als extra waarborg – onderworpen aan een extreem strenge kwaliteitscontrole.

Ramaer levert precies datgene wat u nodig hebt: het produktprogramma bevat dubbelzijdige, multilayer, flex en flex-rigid printplaten, alles maatwerk volgens uw individuele wensen.

Printed Circuit Boards van Ramaer: de basis voor kwaliteit.

Neem voor meer informatie contact op met:

ramaer PRINTED CIRCUITS

Ramaer Printed Circuits
Postbus 32, 5700 AA Helmond
Tel: 04920-84911
Fax: 04920-50975, Tlx: 51265

▷ men niet langer kan spreken van gate-arrays. De nieuwere arrays worden gewoonlijk met de term semi-specifieke arrays of semicustom-arrays aangeduidt, en dit begrip bestrijkt het gehele spectrum van normale gate-arrays tot en met sea-of-gates/ BiCMOS-arrays.
De toenemende vraag naar arrays met meer mogelijkheden heeft ook geleid tot een verandering in het imago van het semicustom-array. Was het vroeger nog een zaak van „Eerst een array en dan een echt ontwerp'' (first quick and dirty, then the real thing), bij de huidige marktontwikkelingen is het eerder ongebruikelijk een semi-specifieke chip opnieuw uit te voeren als volledig specifieke chip. Alleen bij massaproduktie is het nog aanvaardbaar een nieuw, volledig specifiek IC te ontwikkelen. Andere redenen voor een volledig specifiek IC kunnen ook liggen in de eisen ten aanzien van de grootte en de snelheid van de chip, alhoewel later in dit artikel zal blijken dat ook op deze punten de voorsprong van 'full-custom' niet langer meer geldt.
Tabel 1 toont de ontwikkelingen die gedurende de afgelopen jaren in verschillende delen van de wereld plaatsvonden. Een korte verklaring van de gebruikte termen is hier op zijn plaats:

– *gate-isolatie*: Om transistoren van elkaar te kunnen isoleren zijn twee technieken mogelijk. Enerzijds is de conventionele geometrische isolatie mogelijk, waarbij het veldoxyde de transistoren (actieve gebieden) van elkaar scheidt. De tweede techniek, die in 1982 door Ohkura [1] is voorgesteld, voorziet in het gebruik van een derde transistor om twee transistoren van elkaar te isoleren. Dit houdt in dat de derde transistor, die tussen de beide te isoleren transistoren in ligt, in niet-geleidende toestand wordt geschakeld zodat geen elektrische verbinding tussen de actieve gebieden van de aan weerszijde liggende transistoren mogelijk is. Voor een CMOS-technologie houdt dit in dat een P-transistor in isolatiemodus een logische '1', en een N-transistor een logische '0' als gate-signaal heeft. De toepassing van gate-isolatie is in figuur 3 weergegeven, waarbij tevens het effect van de isolatietechniek op de integratiedichtheid is te zien.

– *micro-architectuur:* De micro-architectuur van een semicustom-array beschrijft de bouwstenen die gebruikt zijn om het array op te bouwen. Deze bouwstenen, ook wel core-cells genoemd, worden aan de hand van hun eigenschappen beschreven. Deze eigenschappen omvatten:

1. Het aantal en type der transistoren en overige componenten (bijv. analoge componenten zoals weerstanden en capaciteiten);
2. De grootte van de transistoren en componenten;
3. De gebruikte isolatietechnieken;
4. De grootte van de cel;
5. De contacteigenschappen (connectability) van gates en actieve gebieden;
6. De „doorzichtigheid'' van de cel voor zijn omgeving (hoe makkelijk kan een signaal door de cel worden gevoerd zonder dat een gate en/of een actief gebied wordt geblokkeerd);
7. De gebruikte ontwerpregels.

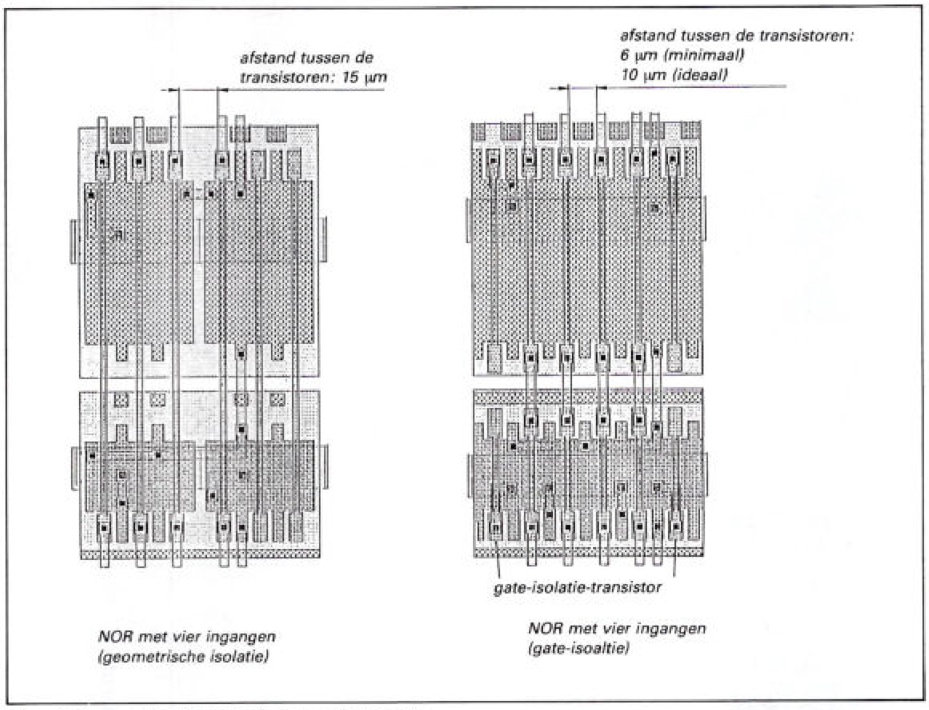
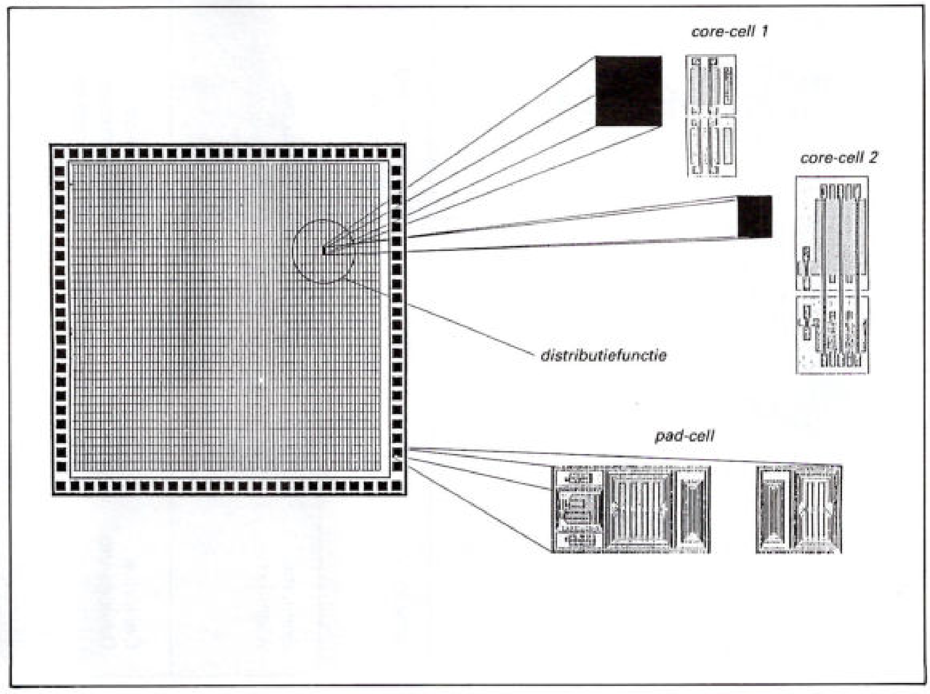


Fig. 3. Geometrische isolatie en gate-isolatie.

– *macro-architectuur*: De macro-architectuur beschrijft hoe het complete array is gecreëerd; hoe de cellen worden samengebouwd. De regels voor het samenbouwen van de cellen heten ook wel de distributiefuncties. Bekende macro-architecturen zijn de kanaalarchitectuur en de kanaalloze architectuur, die later ook nog ter sprake zullen komen. Figuur 4 geeft aan hoe micro- en macro-architectuur met elkaar samenhangen: een kanaalloze macro-architectuur wordt opgebouwd, gebaseerd op twee core-cells. ▷

Fig. 4. Micro- en macroarchitectuur.



TECHNIEK

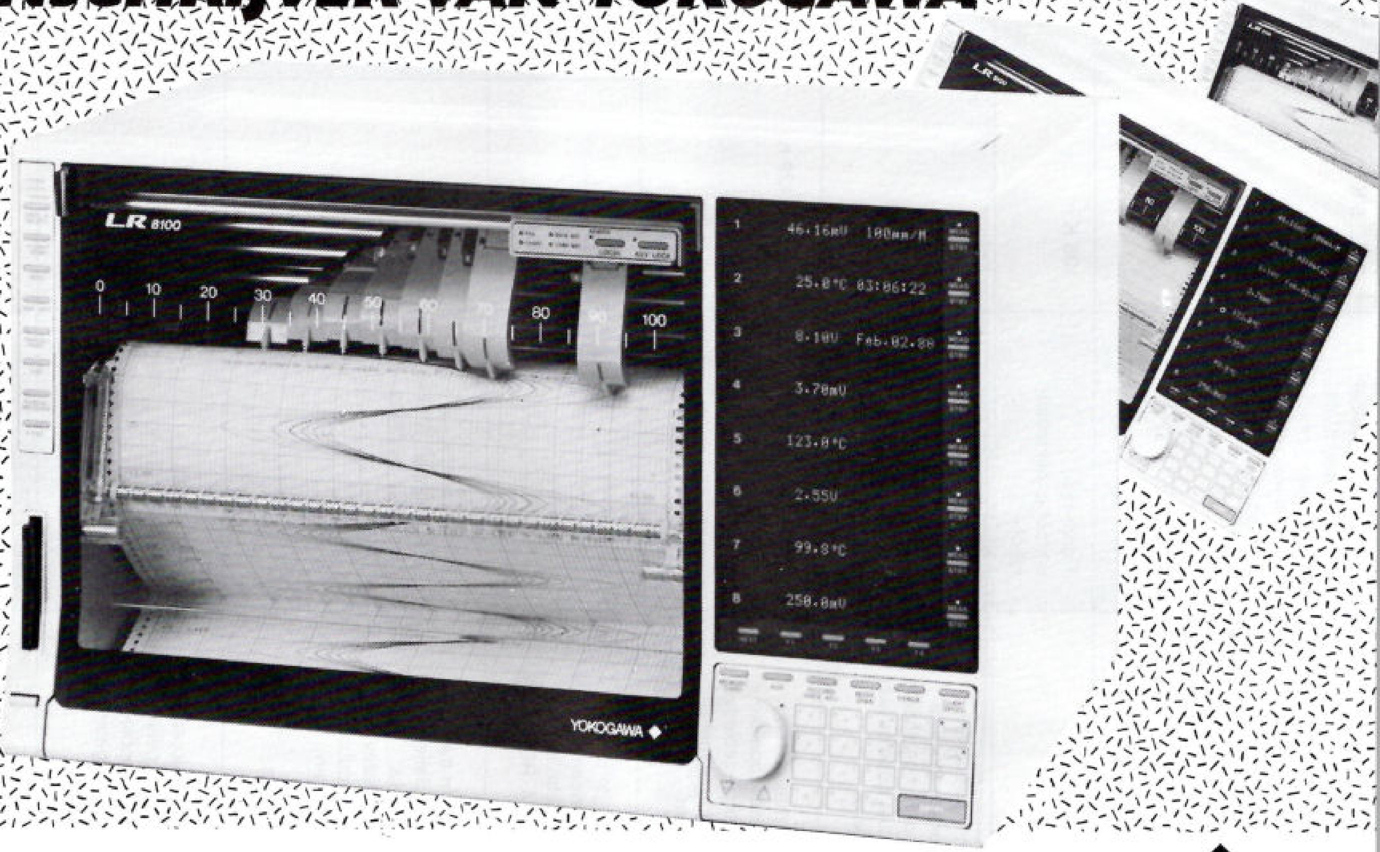
Tabel 1. Een overzicht van 'sea of gate'-architecturen.

	jaar	naam	micro-architectuur	macro-architectuur	aantal gates	Technologie
VLSI Technology Inc.	'86	continous gate technology	1p, 1n transistor; gate-isolatie; afm. ca. 138 × 13,5	1 core-cell; kanaaldistributie-functie	25...60 K	1,5 μm n-well 2 metaallagen CMOS
Sperry	'83	hierarchical logic array	12n, 12p transistoren p- en n-transistor met gemeenschappelijke polygate; gebruik van poly-silicium jumpers voor verbindingen	1 core-cell; kanaaldistributie-functie	10 K	1,2 μm n-well 2 metaallagen CMOS
University of Bath	'83	uncommitted logic array	NAND/NOR-logica-structuur; voor-bedraad	1 core-cell; kanaaldistributie-functie		5 μm isoCMOS
Bell Labs, Allentown	'83	CMOS cel-array	1p, 1n transistoren gate-isolatie ook gepersonaliseerd op poly-niveau	1 core-cell; kanaaldistribustie-functie		3,5 μm CMOS twin tub; 2,5 μm CMOS twin tub
California Devices Inc.	'83	advanced architecture channelless gate array	2p, 2n transistoren contacten reeds gedefinieerd 'ruim' cel-ontwerp voor verticale verb.	1 core-cell; uniforme distributie-functie	4,1 K	3 μm twee metaallagen CMOS
Mitsubishi	'83		1p, 1n transistor gate-isolatie	1 core-cell; blokdistributie-functie; (176 blokken in 44 rijen en 4 kolommen)	10 K	2 μm n-well 2 metaallagen CMOS
LSI Logic Inc.	'85	sea of gates	2p, 2n transistoren met gemeenschappelijke drain/source-gebieden; cellen geometrisch ge-isoleerd; celgrootte 41 × 38	1 core-cell; uniforme distributie-functie	4,1 K	2 μm p-well 2 metaallagen HCMOS
NEC	'86	macro logic array	2 core-cells 1 - 4p, 4n transistoren 2 - PLA dedicated structuur AND: 2p, 40n; OR: 1p, 18n	2 core-cells; uniforme distributie-functie	27 K	1,6 μm n-well 2 metaallagen CMOS

LSI Logic Inc.	'85	structured arrays LSA 200 X	meer dan 1 core-cell gebruikt, enkele RAM-, ROM-, multiplier-, ALU-cells/slices; algemene core-cell: 2p, 2n transistoren; gemeenschappelijke drain/source-gebieden; cellen zijn geometrisch geïsoleerd	meer dan 1 core-cell; gespecialiseerde cellen zijn georganiseerd in macro-blokken	3 K... 5 K	2 μm p-well 2 metaallagen HCMOS
LSI Logic Inc.	'86	variable track master slice	1p, 2n transistoren gate-isolatie	1 core-cell; uniforme distributie-functie	135 K	1,3 μm 2 metaallagen CMOS
Toshiba	'86	compacted array	2p, 2n transistoren gemeenschappelijke drain/source-gebieden; cellen zijn geometrisch geïsoleerd	1 core-cell; uniforme distributie-functie	100 K	1,5 μm 2 metaallagen HCMOS
LSI Logic Inc.	'86	compacted array LCA 100 XX	2p, 2n transistoren; gemeenschappelijke drain/source-gebieden; cellen zijn geometrisch geïsoleerd	1 core-cell; uniforme distributie-functie	27 K ... 129 K	1,5 μm 2 metaallagen HCMOS
IBM Boeblingen	'87	flexible master	cel 1: 3p, 3n transistoren; gemeensch. gate; geometrische isolatie; cel x: RAM, ROM, PLA	blokdistributie; geen echte semicustom benadering	200 K	1,0 μm n-well 3 metaallagen CMOS
NEC	'87	analog and digital master slice	cel 1: 1p, 1n transistor; gate-isolatie; 4 routing tracks; cell 2: 8 passieve elementen (dubbele poly-structuren); 14 sensitive routing tracks	2 core-cells; uniforme distributie-functies in wisselende rijen;	4 K; 7 K pass.	1,6 μm n-well 2 metaallagen, dubbel poly CMOS
Motorola, Phoenix	'87		4p, 4n transistoren gemeenschappelijke drain/source-gebieden; buiten cellen: geometrische isolatie	1 core-cell; kanaaldistributie-functie	6 K	1,25 μm twin well, 2 metaallagen CMOS
Motorola, Phoenix	'87		4p, 4n transistoren gate-isolatie en geometrische isolatie	1 core-cell; uniforme distributie-functie	150 K	0,5 μm 3 metaallagen CMOS

UW STOUTSTE DROOM KOMT UIT:

REVOLUTIONAIRE MEERKANAALS LIJNSCHRIJVER VAN YOKOGAWA



Hoe stout uw dromen over lijnschrijvers ook mogen zijn, Yokogawa heeft met de nieuwe LR8100 al uw verlangens ingevuld. Een fantastisch, kompakt instrument dat perfekt schrijft en bovendien teksten uitprint.

Unieke kenmerken:

- 4, 6 of 8 kanalen.
- Hoge schrijfsnelheid van 1600 mm/s.
- Standaard IC memorykaart.
- Mixed inputs mV/TC/Pt100.
- Digitale uitlezing of bargraph per kanaal.
- Kommunikatie interface RS232 of IEEE optie.
- Rekenfunktie optie.
- Alarm output optie.
- Schrijfbreedte 250 mm.
- Draagbaar.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

YOKOGAWA

Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de LR8100 van Yokogawa.

Naam ______________________
Bedrijf ______________________
Afdeling ______________________
Adres ______________________
Plaats/postkode ______________________
Telefoon ______________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

KH88/AD149

▷ – *cel-specialisatie:* De cel-specialisatie voert gedeeltelijk terug op de micro-architectuur van de core-cell. Cel-specialisatie beschrijft de hoofdfunctie van de cel, bijvoorbeeld geheugen of PLA.

TWEEDE GENERATIE

Fig. 5 geeft de ontwikkelingen in de transistordichtheid weer, die gedurende de laatste zeven jaren hebben plaatsgevonden. Drie factoren hebben geleid tot deze explosieve stijging: de ontwikkeling van de technologie, de invoering van gate-isolatie en een nieuwe macro-architectuur.

TECHNOLOGIE

Alhoewel vooruitgang van de technologie een 'natuurlijke' factor lijkt te zijn, moet men niet vergeten dat de technologische ontwikkelingen die voornamelijk voortkomen uit de geheugensector, niet eenduidig zijn over te dragen naar de ASIC-technologie.

GATE-ISOLATIE

Gate-isolatie heeft niet alleen een direct effect op de transistordichtheid: bij de implementatie van de verschillende functies maakt gate-isolatie het mogelijk om lange ketens van transistoren efficiënt te gebruiken, zonder dat hier transistoren verloren gaan.

KANAALLOZE ARCHITECTUUR

De conventionele (eerste generatie) semicustom-arrays bestonden uit rijen met gates afgewisseld met lege kanalen waarin de gepersonaliseerde verbindingen tussen de gates komen te liggen. Deze kanalen hebben – door het semicustom karakter – een vaste grootte. Deze architectuur heet ook wel kanaalarchitectuur. De nieuwere (macro)architectuur voorziet in het weglaten van deze 'lege' kanalen, waarbij de zogenoemde kanaalloze architectuur ontstaat. De gepersonaliseerde verbindingen worden nu neergelegd waar ze nodig zijn. Indien plaats voor een verbinding nodig is legt men eenvoudigweg een verbinding over een cel. Afhankelijk van de micro-architectuur van de cel kan dit tot gevolg hebben dat een deel of zelfs de complete functionaliteit van de cel verloren gaat. Het aantal gates dat op een dergelijke kanaalloze master ter beschikking staat kan dan ook niet voor de volle 100% worden benut.
De introductie van gate-isolatie te zamen met de kanaalloze architectuur geldt volgens velen als het begin van de tweede generatie semicustom-arrays.

TECHNOLOGIE

De overdracht van de (megabit) geheugentechnologie naar de semicustom-arrays is een minder grote en complexe stap dan voor een vergelijkbare overdracht naar een full-custom-produktie. Ook de voorwaarden voor semicustom-ontwerp, -produktie en -toepassing zijn eenvoudiger en sneller aan te passen dan wanneer het gaat om full-custom-schakelingen. Dit is vooral belangrijk gezien de snelle opeenvolging en de toenemende complexiteit van nieuwe produktieprocessen.
Deze eigenschappen zijn ook duidelijk in de praktijk zichtbaar waar nieuwe technologieën als eerste in de semicustom-arraymarkt opduiken, om vervolgens met een jaar of meer vertraging op de full-custommarkt te verschijnen.

Belangrijke karakteristieken van een produktieproces zijn de ontwerpregels met betrekking tot de personalisering van de arrays:

- Het aantal ter beschikking staande metaallagen;
- Breedte van de metaalbaan en afstand tussen de banen in de verschillende lagen;
- Contactregels: afstand, grootte en karakter (trapsgewijze contacten, gestapelde contacten enz.);
- Geleidingseigenschappen: de weerstand van de lagen, de dikte van de opgebrachte lagen.

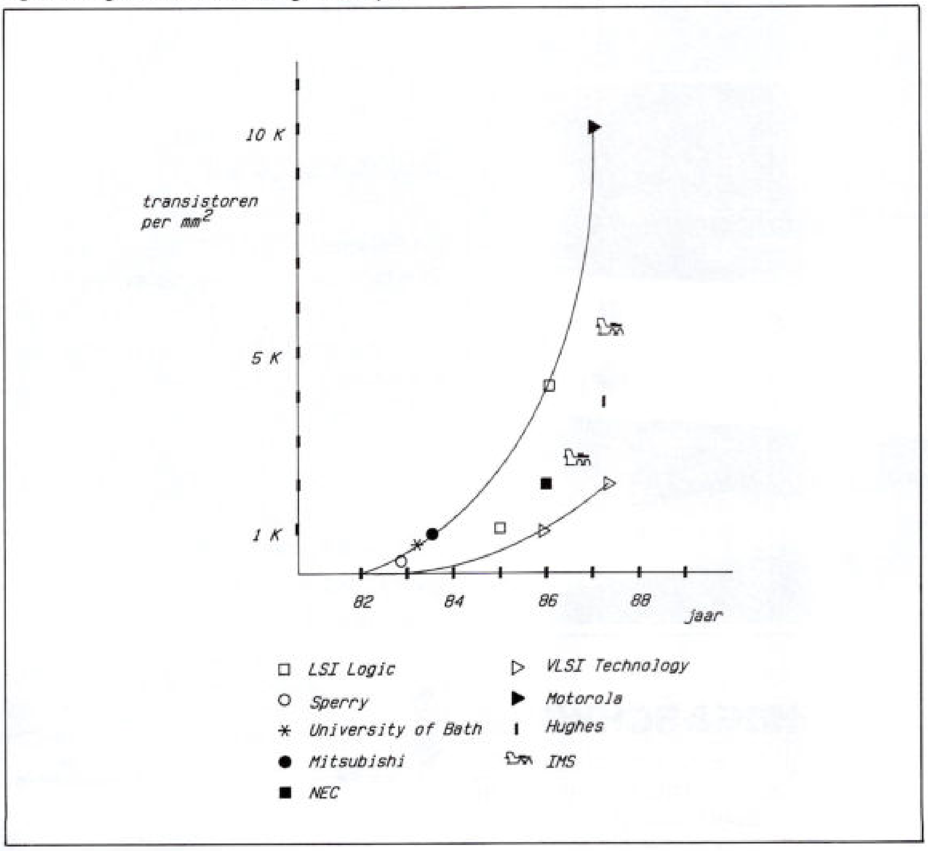
De bovengenoemde karakteristieken tonen reeds dat de eigenschappen die voor de technologie van semicustom-arrays van belang zijn, voor de geheugentechnologie een geheel andere prioriteit kunnen hebben.

EEN VOORBEELD: FUJITSU

De situatie bij Fujitsu mag representatief worden genoemd voor de stand van de ontwikkeling van array-technologie in Japan. Fujitsu heeft momenteel meer dan 60% van de binnenlandse markt voor semicustom-arrays in handen. Ook internationaal gezien heeft Fujitsu een belangrijk aandeel in de deze markt en men concureert met gerenomeerde fabrikanten zoals LSI Logic.
Zoals in het voorgaande reeds is opgemerkt, zijn technologische ontwikkelingen sneller toe te passen in de semicustomsector. Dit verklaart ook het toenemende belang van Hitachi, Toshiba en NEC als concurent voor Fujitsu.

Fujitsu Limited is in juni 1935 opgericht en heeft momenteel meer dan 90 000 werknemers. Men is actief in drie marktsectoren van de elektronica: telecommunicatie, informatieverwerking en elektronische componenten.
Fujitsu heeft twee onderzoekslaboratoria, die onderdeel zijn van Fujitsu Laboratories Ltd., opgericht in november 1968. Een laboratorium bevindt zich in Atsugi (ten zuid- ▷

Fig. 5. Integratiedichtheid van gate-arrays.

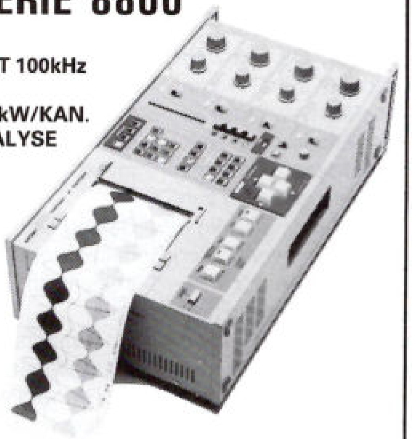


TECHNIEK

HIOKI

MEMORY XY RECORDERS SERIE 8800

- TRANSIËNTEN TOT 100kHz
- 4 KANALEN
- GEHEUGENKAP. 8kW/KAN.
- OOK MET FFT-ANALYSE
- AANTREKKELIJK GEPRIJSD



hartogs

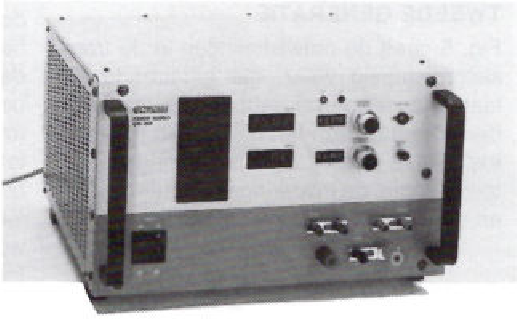
Ingenieursbureau Hartogs B.V.
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-4817833.
Telex 28925.
Fax 010-4808521.

• METEN EN REGELEN • INDUSTRIËLE AUTOMATISERING
• MODULAIRE INSTALLATIETECHNIEK

POWER ELECTRONICS BV

POWER SUPPLIES

ØLTRONIX VOEDINGEN



RACPAC
- Voedingen voor laboratorium en industrie.
- Vermogens van 300 tot 5500VA
- Spanningen: 32-500V
- Stromen: 1-100 Amp.
- Rendement: ca 80%
- Instelling met mechanisch-digitaal telwerk.
- Uitlezing dmv. analoge-of digitale meters.

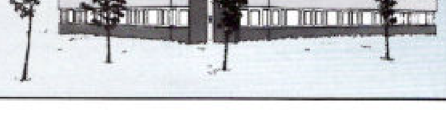
Euroweg 15, 9351 EM Leek
Postbus 14, 9350 AA Leek
Tel. 05945–12700
Fax: 05945–18864

Hoge MTBF signaalgeneratoren

Meantime between failure van SMX 12000 bewezen uren.

R&S-Signaalgeneratoren zien zelden de service-werkplaats.
Om te voorkomen dat de apparatuur buiten specificatie raakt, verzorgen wij, om de hoge kwaliteit te waarborgen, jaarlijkse controlebeurten.
Om het vertrouwen dat u in R&S signaalgeneratoren kunt hebben, te bewijzen, bieden wij u, bij de aanschaf van een SMX vóór 1-7-1989 en het daarbij afsluiten van een controle-overeenkomst, gratis 3 jaar in plaats van 1 jaar garantie.

ROHDE&SCHWARZ
NEDERLAND B.V.
Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402-40900



▷ westen van Tokio) en een in Kawasaki. Het laboratorium in Atsugi houdt zich bezig met halfgeleiders, componenten, materialen, en fundamenteel onderzoek, het laboratorium in Kawasaki met systeemonderzoek voor telecommunicatie en informatieverwerking. De laboratoria beschikken over ongeveer 1400 medewerkers.
Het laboratorium in Atsugi is relatief nieuw (1983) en telt ongeveer 550 medewerkers die werkzaam zijn in drie divisies: de divisies elektronische componenten, elektromechanische componenten en materialen.

In Atsugi vindt de ontwikkeling van de semicustom-arrays plaats binnen de groep VLSI Design Technology, een onderdeel van de afdeling halfgeleidercomponenten, die op zijn beurt onder de divisie elektronische componenten valt. Een ander zwaartepunt binnen het onderzoek van de groep VLSI Design Technology is de waferscale-integratie.
Het laboratoriumcomplex in Atsugi beschikt over verschillende proceslijnen ten behoeve van de onderzoeksgroepen. Deze proceslijnen zijn uitgerust met de modernste apparatuur, die submicrometer-produktie mogelijk maakt.
Niet alleen de groep VLSI Design Technology in Atsugi is bezig met de ontwikkeling van semicustom-arrays. In het Fujitsu-laboratorium in Kawasaki werkt men ook aan een semicustom-array. Details van deze onderzoeksactiviteiten zijn op de CICC '88 gepubliceerd. Het gaat hier om een array voor onderzoeksdoeleinden, uitsluitend voor gebruik binnen Fujitsu/Kawasaki.

AFDELINGEN

Bij veel Japanse bedrijven worden potentiële produkten door meerdere afdelingen en laboratoria bewerkt. Fujitsu vormt hierin geen uitzondering. Een ontwikkeling van een onderzoeksafdeling die levenskansen op de markt heeft, wordt zover doorgevoerd door de betreffende afdeling dat de mogelijkheden voor realisatie zijn aangetoond (prototype). Het verder ontwikkelen van niet alleen het produkt, maar ook van alle daartoe benodigde machines en instrumenten wordt door een afdeling „production research" gedaan, die daarbij tevens alle activiteiten van betrokken afdelingen coördineert (produktieafdelingen die verschillende subopdrachten afwerken). Deze organisatie, vaak in een verfijnde vorm, vindt men bij de grote Japanse firma's zoals Matsushita, Hitachi, Fujitsu, Toshiba en Cannon terug. Hier treft men vaak drie tot vier laboratoriumfasen aan voordat de overdracht van het produkt aan een eigenlijke produktieafdeling plaatsvindt. Elke laboratoriumfase verbetert de kwaliteit en opbrengst van het uiteindelijke produkt. Iedere verbetering, al is die nog zo gering, draagt bij tot een hoge opbrengst bij de uiteindelijke produktie.
Binnen een bedrijf kan men dan de verschillende fasen van de ontwikkeling van een produkt volgen. Terwijl een produktgeoriënteerde groep werkt aan een array met 240 K transistoren is de researchgroep reeds bezig met een array van 1,3 miljoen transistoren. Voor de ontwikkeling van geheugens is eenzelfde structuur zichtbaar. Een goed voorbeeld is Matsushita, waar drie verschillende geheugens zich in verschillende onderzoekstadia bevinden: het 4 Mbit-geheugen is nu in de produktiefase, waarbij alleen nog verbeteringen in de verschillende procesvoorschriften worden aangebracht. Het 16 Mbit-geheugen is nog in de procesontwikkelingsfase waarbij men bijvoorbeeld verschillende etsmethoden uitprobeert. Nog een stap verder 'terug' ligt het 64 Mbit-geheugen, waar naast de architectuur van de geheugencel, sense-amplifier enz., ook aan de ontwikkeling van nieuwe procesapparatuur wordt gewerkt, zoals excimeerlasers en methoden om direct op de wafer te schrijven.

ARRAYS BIJ FUJITSU

Een grote variëteit aan arrays wordt geproduceerd met als belangrijkste categorieën: ECL-arrays, BiCMOS-arrays en CMOS-arrays. De standaard CMOS-arrays, gebaseerd op een conventionele kanaalarchitectuur, hebben een complexiteit variërend van 300 gates tot meer dan 20 K gates. De kanaalloze architecturen bereiken momenteel een complexiteit van 1,3 miljoen transistoren [3].

- BiCMOS-ONTWIKKELINGEN

De invoering van BiCMOS-technologie is ook weer afgeleid van de ontwikkelingen in de geheugentechnologie, waar de toepassing van bipolaire driver-transistoren actueel is.
Twee architecturen zijn hier herkenbaar: de BiCMOS I/O-cel-architectuur en de core-cell-architectuur.

In de eerste versie blijft de inzet van bipolaire transistoren beperkt tot de periferie van het array voor het aansturen van de output pads.
In de tweede versie wordt de BiCMOS-technologie geïntegreerd ingezet. Afhankelijk van de fanout van een gate kan een standaard CMOS-uitgang of een bipolaire uitgang worden gekozen. Zowel Hitachi als Toshiba zijn op het gebied van BiCMOS-arrays actief. Twee van de onderzoekslaboratoria van Hitachi (Ibaraki-Ken en Kokobunji) werken momenteel aan een 0,5 μm BiCMOS kanaalloos array. De laboratoria ontwikkelen twee array-families, beide gebaseerd op een BiCMOS core-cell-architectuur. De eerste versie is opgebouwd met slechts een core-cell, de tweede versie bevat naast deze standaard core-configuratie, vier macroblokken: vermenigvuldiger, ALU, registerfile en ROM. Beide chips hebben afmetingen van 11,5 × 11,5 mm. Deze chips vinding vooral toegepassing in nieuwe computers.

CMOS SEMICUSTOM-ARRAYS

Op het gebied van de CMOS semicustom-arrays volgt Fujitsu twee wegen. Enerzijds ontwikkelt men de zeer complexe arrays verder, anderzijds ontplooit men ook activiteiten op het gebied van uiterst goedkope, snel te personaliseren CMOS-arrays. De laatste versie is gebaseerd op een éénlagig metaliseringsproces is bekend onder de naam 'Quickly Customized Logic' (QCL). Te zamen met de QCL-siliciumstructuur is ook software in ontwikkeling voor de automatische layout van het array. Diverse laboratoria, waaronder die in Atsugi en Kawasaki, werken aan het QCL-project.
Fujitsu ondersteunt binnen de standaard CMOS-arrays drie verschillende families:

- Standaard core-cell-distributie. Alleen transistoren.
- Standaard core-cell en een geheugen-core-cell. Blokdistributie, resulterend in twee geheugenblokken plus omliggende transistoren.
- Standaard core-cell en een geheugen-core-cell. Blokdistributie, resulterend in vier geheugenblokken plus omliggende transistoren.

De CMOS semicustom-arrays worden momenteel geproduceerd in een 1,5 μm-technologie met twee metaallagen. Rond deze tijd is de overgang naar een 1,2 μm-technologie gepland. Op een andere proceslijn experimenteert men reeds met 0,8 μm CMOS.

240K TRANSISTOR-ARRAY

Het hier beschreven array is in 1985 reeds op de CICC (Custom Integrated Circuits Conference) geïntroduceerd. Aangezien het momenteel als produktie-array brede toepassing vindt, is dit array uitgekozen en niet een van de nieuwere zoals die op de laatste CICC-conferentie zijn aangekondigd (bijv. het array van 1,3 miljoen transistoren).
Figuur 6 toont de core-cell die is gebruikt om het array op te bouwen. Deze core-cell telt acht transistoren, vier P- en vier N-typen. De afmetingen van de N- en de P-transistoren zijn gelijk. Daar het hier om een 1,5 μm CMOS-proces gaat is het verschil in vermogen tussen N- en P-transisto- ▷

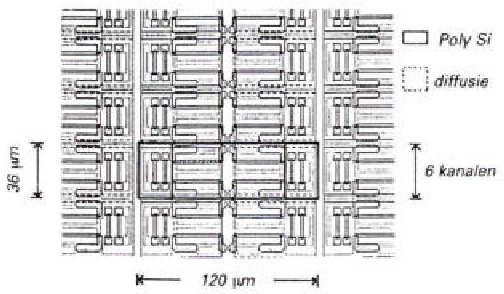


Fig. 6. De core-cell van het 240 k transistor-array.

▷ ren nog maar zeer gering. Deze cel toont dat hier geen gate-isolatie is toegepast: de transistoren hebben in de getoonde configuratie slechts een gemeenschappelijk source/drain-gebied.
De onderlinge verschillen in de transistorafmetingen zijn te verklaren door de verschillende toepassingen. Enerzijds wordt de cel gebruikt om logische functies op af te beelden, waarbij transistoren met een redelijk vermogen nodig zijn om de interne capaciteiten te kunnen laden en ontladen. Anderzijds worden ook geheugenfuncties op de cel afgebeeld. Voor een efficiënte afbeelding van geheugen zijn kleine transistoren een noodzaak om geringe capaciteiten op de (lange) lees- en schrijflijnen te garanderen.
In tabel 2 zijn de gegevens van een aantal modulen opgenomen, die zijn toegepast in deze architectuur.

Multiplier: 16 × 16 bit Aantal gates: 3000 Afmetingen: 3,6 × 3,8 mm² Aantal gates/mm²: 2230
SRAM: 16 bit × 64 woorden Afmetingen: 2,4 × 2,8 mm² Dichtheid (bits): 150 bit/mm²
ROM: 16 bit × 256 woorden Afmetingen: 2,2 × 2,0 mm² Dichtheid (bits): 910 bit/mm²

Tabel 2.

De master heeft een dichtheid van ongeveer 1700 transistoren per mm² en telt 220 I/O-pads. De afmetingen van de master zijn 13 × 13 mm². De gemiddelde vertragingstijd voor een NAND-poort met twee ingangen is 1,5 ns. Interessant is nog de snelheid die met de verschillende modulen wordt bereikt. De multiplier realiseert een 16 bit vermenigvuldiging in 65 nanoseconde. De vermenigvuldiger heeft een architectuur die is gebaseerd op een gemodificeerde Booth-algoritme en een carry/save-structuur en telt ongeveer 3000 gate-equivalenten. De toegangstijd van de SRAM is 24 nanoseconde, vergelijkbaar met de standaard SRAM-componenten.

CAD-SOFTWARE

Ten aanzien van software voor computer aided design kan worden volstaan met de vaststelling dat de software-ontwikkeling in Japan nog in het beginstadium verkeert. Men heeft weliswaar eigen programma's voor bijvoorbeeld placement en routing, doch deze zijn niet te vergelijken met commerciële paketten uit bijvoorbeeld de Verenigde Staten.

In het laboratorium in Atsugi werkt men aan een aantal projecten waaronder netlist-compilatie (automatische omzetting van principeschema in layout). Ook de software voor placement en routing die voor de huidige generatie arrays wordt gebruikt is door Fujitsu ontwikkeld. Om echter de nieuwe generatie arrays te kunnen verwerken, die een complexiteit van meer dan 100 000 gates hebben, zijn geheel nieuwe CAD-paketten noodzakelijk.
Hier ziet men ook enige activiteiten, bijvoorbeeld aan de Universiteit van Tokio, die echter nog in een beginstadium verkeren. Men experimenteert er met bestaande algoritmen, meestal gebaseerd op publikaties van Universiteiten en onderzoekslaboratoria in de Verenigde Staten en Europa.
Veel fabrikanten (bijvoorbeeld Hitachi) zijn er dan ook toe overgegaan overeenkomsten aan te gaan met Amerikaanse firma's, waarbij technologische kennis wordt geruild tegen software.

OVERIGE ONTWIKKELINGEN

Een belangrijke voortrekkersrol binnen de Japanse onderzoekslaboratoria speelt NTT. De meest in het oog vallende onderzoeksactiviteiten van NTT liggen natuurlijk op het gebied van de geheugens. In de voorgaande jaren heeft NTT een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van semicustom-arrays.
Resultaten van zulke onderzoekingen zijn gratis toegankelijk voor de industrie, of tegen vergoeding indien het project gefinancierd is door andere firma's. Bedrijven die geen eigen fundamenteel onderzoek op het gebied van arrays hebben verricht kunnen zo op relatief snelle wijze de benodigde kennis vergaren. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij producenten als Seiko, Epson en Cannon die eveneens (en met succes) actief zijn op de markt voor semicustom-arrays.

Sinds enige tijd werkt men aan de integratie van analoge en digitale bouwstenen. NEC publiceerde op de International Solid-State Circuits Conference '87 een array waarop naast de standaard gates ook passieve bouwstenen in de vorm van capaciteiten en weerstanden zijn opgenomen [7]. Deze master is gebruikt om een chip voor mobiele radio's te realiseren.
Ook Mitshubishi is zeer actief op het gebied van semicustom-arrays. Deze producent ontwikkelt een array met 1,4 miljoen transistoren, in een 0,8 µm CMOS-proces met twee metaallagen. Naast de siliciumstructuren die hiervoor worden samengesteld, wordt ook gewerkt aan automatische layout voor geheugenmodulen.
Een andere ontwikkeling vindt plaats op het gebied van behuizingen. De nieuwere arrays met een grootte tussen 1 × 1 cm en 1,4 × 1,4 cm tellen meer dan 300 I/O-pennen. Hier bestaat voor de fabrikanten een duidelijk probleem aangezien de ontwikkelingen op het gebied van behuizing achter lopen bij de ontwikkelingen van de halfgeleidertechnologie (alhoewel Japan een van de grootste behuizingsfabrikanten ter wereld herbergt: Kyocera). Verschillende firma's zijn begonnen intern aan behuizingen te werken en niet langer de ontwikelingen op de markt af te wachten. In de Verenigde Staten volgen bedrijven (bijv. LSI Logic) eenzelfde koers.

LITHOGRAFIE

In Japan ziet men de markt voor semicustom-arrays als zeer belangrijk. Bijna alle halfgeleiderfabrikanten, de kleine niet uitgezonderd, zijn actief op het semicustom-gebied.
De architectuur van de verschillende arrays ontloopt elkaar niet veel. Vrijwel zonder uitzondering zijn alle nieuwe arrays gebaseerd op een kanaalloze architectuur. In sommige gevallen past men gate-isolatie toe. Enkele firma's berichten over problemen met de bestendigheid van de schakelingen tegen latch-up bij de toepassing van gate-isolatie. Details hierover zijn niet bekend.

De toepassing van semicustom-arrays zal in de toekomst nog toenemen door de ontwikkelingen op het gebied van de lithografie. Door de komst van de techniek om patronen direct op de wafer te schrijven is het (economisch gezien) mogelijk om op een en dezelfde wafer diverse circuits te personaliseren. Met een schrijftijd van 2 tot 4 lagen per uur en per wafer biedt deze methode een geheel nieuwe dimensie. Prototypen van schakelingen kunnen tegen zeer geringe kosten worden geproduceerd (er zijn geen maskers meer nodig). Correcties en verbeteringen zijn door te voeren, waarbij men vier of vijf verschillende prototypen eenvoudig op de zelfde wafer kan onderbrengen (MPW's: multi project wafers). De term 'silicon breadboarding' geeft aan hoe de combinatie van direct schrijven en semicustom-arrays wordt gezien. □

Literatuur

[1] I. Ohkura: *„Gate Isolation – A Novel Basic Cell Configuration for CMOS Gate Arrays"*; Custom Integrated Circuits Conference '82.

[2] H. Takahashi, S. Sato, T. Nakamura, H. Kikuchi, T. Shirato: *„A 240 K Transistor CMOS Array with Flexible Allocation of Memory and Chanels"*; IEEE International Solid-State Circuits Conference.

[3] D. Miura, M. Naitoh, S. Tsutsumi, T. Shirato, Y. Suehiro: *„A 120 K Usable CMOS Sea of Gates Packing 1,3 M Transistors"*; IEEE 1988 Custom Integrated Circuits Conference.

[4] M. Beunder, B. Hoefflinger, J. Kernhof: *„Effective Implementation of Complex and Dynamic Logic in a GATE FOREST Environment"*; Custom Integrated Circuits Conference '87.

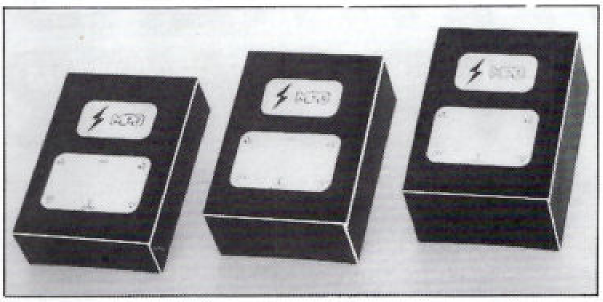
[5] M. Beunder, J. Kernhof, B. Hoefflinger: *„The CMOS GATE FOREST: An Efficient and Flexible High-Performance ASIC Design Environment"*; Journal of Solid State Circuits, vol.23, no. 2, April 1988.

[6] M. Beunder, B. Hoefflinger, J. Kernhof: *„New Directions in Semicustom Arrays"*; IEEE Journal of Solid State Circuits, vol.23, no.3, June 1988.

[7] S. Masuda et al.: *„A CMOS Analog and Digital Master Slice LSI"*; IEEE 1987 International Solid State Circuits Conference, February 1987.

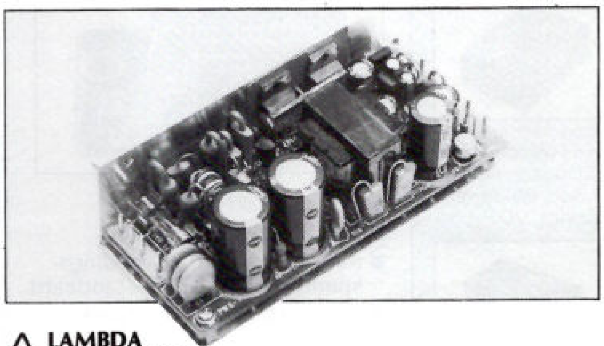
malchus

VOEDINGEN



MPD

- **Voedingen**
  - Enkele of dubbele uitgang
  - Vermogens tot ca 10 Watt
  - Isolatie min 4000 VDC
- **DC/DC converters**
  - Enkele of dubbele uitgang
  - Geïsoleerde uitgang
- **Switching regulators**
  - Breed ingangsbereik
  - Kortsluitvast
  - Geen externe komponenten nodig



LAMBDA ÉLECTRONIQUE

- **Schakelende voedingen**
  - Enkele tot viervoudige uitgang
  - Vermogens tot 1500 Watt
  - Voldoen aan UL-VDE of MIL
- **Lineaire voedingen**
- **DC/DC converters** (ook met MIL spec)
- **Laboratorium voedingen tot 4KW**

malchus

Fokkerstraat 511-513
Postbus 48 - 3100 AA Schiedam

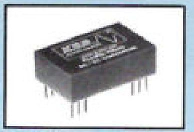
Tel. 010 - 4277777*
Telex 21598
Telefax 010 - 4154867

KRP, PARTNERS IN POWER

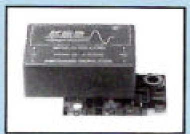
KRP Power Source ontwikkelt en produceert al jaren een hoogwaardig en breed assortiment van voedingen, converters en switching regulators; volgens het kwaliteitshandboek, norm BS 5750 en NEN 2646 met Lloyd's certificaat en norm AQAP IV. Toepassingen onder meer in de telecommunicatie, process control en militaire installaties.

Ingegoten, lineair geregelde voedingen met een uitgangsvermogen tot 10 watt.

Ingegoten, schakelende voedingen, uitgangsvermogen 25 watt, isolatie en RFI vlgs. VDE.



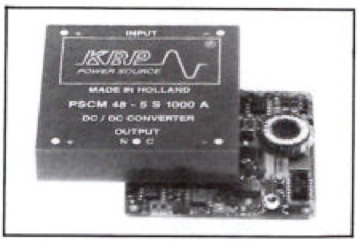
24 PIN dual in line DC/DC converter, geregelde uitgangen, uitgangsvermogen tot 1,2 watt.



Ingegoten switching regulator met zeer breed ingangsspanningsbereik en uitgangsvermogen tot 48 watt.

INNOVATIEF

Ingegoten DC/DC converter voor de telecommunicatie, hoog rendement en uitgangsvermogen tot 5 watt.



- efficiëntie >75%
- zeer breed ingangsbereik
- terugwerking op de voedingsspanning vlgs. CEPT-standaard
- Surface Mounting techniek
- geen opto-couplers in het terugkoppelcircuit
- power foldback kortsluitvast

KRP POWER SOURCE®

Nieuwe Donk 6
4879 AC Etten-Leur
Postbus 13 - 4870 AA
Telefoon: 01608 - 21350
Fax: 01608 - 34929 - Telex: 74131

Lid van De Drie Electronics groep

112BRP9

AVT BIEDT U DE PASSENDE OPLOSSING

Een sluitend programma gereedschappen voor elektrotechniek en elektronika.

AVT levert een sluitend programma gereedschappen voor de verwerking van draad, kabel en elektronische komponenten. Zoals tangen voor het snijden, strippen, ontmantelen en aanklemmen, handtangetjes, soldeer- en desoldeergereedschap, wire wrap gereedschap etc. Geselekteerde gereedschappen die hoge kwaliteit probleemloos kombineren met scherpe prijs.

Uiteraard hebben we praktisch alle artikelen steeds op voorraad, zodat we u bijzonder snel kunnen leveren. Uitgebreide informatie zenden wij u graag toe.

AVT levert machines, gereedschappen en installatiemateriaal voor de elektrotechniek en de elektronika. Intensieve kennisoverdracht en snelle levering vullen elkaar perfekt aan.

AVT HEEFT'T

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

SOFTKEY TRAINING

SOFTKEY

programma-training voor gebruikers van microcomputers

Softkey, de grootste uitgever van software in de Benelux, verzorgt trainingen voor de meest toegepaste programma's.
Gespecialiseerde docenten maken u aan de hand van duidelijk geschreven, Nederlands cursusmateriaal snel vertrouwd met de door u gekozen software.
De cursussen worden gegeven in onze moderne trainingscentra in **Amsterdam, Rotterdam, Zeist** en **Deventer.** Ook in-house-trainingen zijn mogelijk. Momenteel verzorgt **Softkey Training** o.a. de volgende trainingen:

DOS

- uw PC en MS-DOS
- Lotus 1-2-3 intro
- Lotus 1-2-3 gev.
- Symphony Nederlands
- Symphony
- Symphony Macro's
- R:BASE 5000
- R:BASE for DOS
- Paradox
- PAL-training
- dBase III Plus
- Multiplan
- SuperCalc intro
- SuperCalc gev.
- WordPerfect intro
- Wordperfect gev.
- MS-Chart
- MS-Word
- DisplayWrite IV
- Lotus Manuscript
- Reflex
- Ventura
- Lotus Freelance Plus
- Lotus Agenda

Wolters Kluwer

Softkey is onderdeel van Kluwer Technische Tijdschriften.

XENIX/UNIX

- Beginners
- Gevorderden
- Editing
- Programmering
- Systeembeheer
- Textprocessing

DATABASE OPLEIDINGEN

- Informix Gebruikers
- SQL
- Administrator
- ISQL Tools
- 14GL Language
- 14GL Application Development

APPLE

- Excel
- Excel Macro's
- WingZ
- WingZ programmeren
- WordPerfect intro
- WordPerfect gev.
- MS-Word

In bewerking:
- FullWrite Professional
- Full Impact
- FileMaker II
- MacDraw II

Bel ons (05700-48666) of vul de bon in!

Ik heb interesse voor de cursussen:

....

....

Stuur mij, zonder enige verplichting, informatie over data, plaatsen en prijzen.

Naam: ....

Bedrijf: ....

Adres: ....

Postcode: .... Plaats: ....

Telefoon: ....

Datum: .... Handtekening: ....

In ongefrankeerde envelop sturen naar:
Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

m

in Amsterdam, Rotterdam, Zeist en Deventer

3,5 GHz DRAAGBAAR!

Slechts 10 kg weegt de nieuwe 3,5 GHz spektrumanalyzer type R4131 van Advantest. Daarmee is aan sjouwen een definitief einde gekomen, terwijl in het veld over betere prestaties dan ooit tevoren kan worden beschikt.
De frekwentiestabiliteit is zonder meer uitmuntend: beter dan 10 kHz/10 minuten voor frekwenties tot 2,5 GHz (type R4131B). De R4131B beschikt verder over een **positieve/negatieve piekdetektor.**
Zowel bij de R4131A en R4131B is de zijbandruis beter dan −80 dBc bij een bandbreedte van 1kHz. De nauwkeurigheid in de logmode is ± 1 dB.
Beide instrumenten zijn standaard uitgerust met een **GPIB-bus.** Voor **EMI-metingen** zijn de CISPR-bandbreedten en QP-detektor ingebouwd.

Binnen het frekwentiegebied van 10 kHz tot 3,5 GHz is de R4131 van Advantest het ideale instrument voor metingen in kabel-TV-toepassingen en mobiele kommunikatie-apparatuur. Het uitgebreide frekwentiegebied tot 3,5 GHz maakt harmonischen-metingen van de nieuwe 900 MHz kommunikatieband zonder meer mogelijk: eenvoudig in het gebruik en voor een lagere prijs dan u denkt.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

ADVANTEST®

Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON

voor uitgebreide informatie over de R4131 van Advantest.

Naam ______________________
Bedrijf ______________________
Afdeling ______________________
Adres ______________________
Plaats/postkode ______________________
Telefoon ______________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.
Een postzegel is niet nodig.

KH88/AD1145

TEKSTWEERGAVESYSTEEM

Onlangs bracht *Ebelt GmbH* het tekstweergavesysteem Alpha 124 op de markt, bedoeld voor de dialoog tussen mens en machine. Het flexibele systeem is bijvoorbeeld te gebruiken voor het weergegeven van produktiegegevens, storingsmeldingen en onderhoudsaanwijzingen van enkele machines of complete produktielijnen. Het gaat hier om een compleet pakket, waarmee starters zich in korte tijd de technieken eigen kunnen maken. Het pakket bestaat uit een tekstdisplay van het model Alpha 1-24, een netvoeding, een 5¼-inch diskette met een specifieke tekstverwerker en een kabel voor de RS232C-verbinding tussen het tekstdisplay en een MS-DOS-computer of een Siemens PG675/685. Met dit pakket is men, door gebruik te maken van een personal computer, direct in staat alfanumerieke teksten volgens eigen wensen te programmeren.

Het LED-display Alpha 1-24 beschikt over een enkele regel van 24 alfanumerieke tekens. Elk teken is vrij programmeerbaar in een 5 × 7-matrix, waarvan de helderheid in een voorgeprogrammeerd bereik is te variëren. Zo kan men tegelijkertijd cijfers, kleine letters, hoofdletters en speciale tekens weergeven. Ook is tegelijkertijd de weergave mogelijk van ASCII-tekens en bijvoorbeeld cyrillisch (Russisch) of Arabisch schrift. Het display is leverbaar in drie weergavekleuren. Als tekstgeheugen dient een in het display ondergebrachte EEPROM, die plaats biedt aan 1024 meldingen.

De besturing van de diverse meldingen vindt naar keuze plaats via een binair- of BCD-gecodeerde ingang. De ingangslogica is zodanig ontworpen, dat bij niet-gelijktijdige omschakeling van de besturingssignalen geen willekeurige meldingen op het display verschijnen. Eventueel kan men bij het aanbieden van de besturingssignalen gebruik maken van een overdrachtspuls.

Ook kan men op het display een interfacemodule aansluiten, waardoor meldingen van een relaisbesturing of een reeds geprogrammeerde PLD-besturing kunnen worden weergegeven. Het display is ondergebracht in een normbehuizing met de frontafmetingen 48 × 144 mm en een diepte van 110 mm.

Inl.: Brookhuis Micro-Electronics, postbus 79, 7500 AB Enschede (053) 333355.

BUSBESTURING

De Micro488 van *IOtech* is een seriële naar IEEE488 busbesturingseenheid. Hierbij wordt gebruik gemaakt van commando's in HP-stijl voor computers met RS232- en RS422-poorten. Met een macro wordt de snelheidsbeperking van seriële interfaces omzeild. De RS232/422-computer in/uitvoer wordt omgezet in IEEE-488 busbesturing met talker- en listener-functies. Via een computer kunnen veertien IEEE-instrumenten tot een afstand van 1,2 km worden bestuurd. Met behulp van een macro-instructie worden een aantal commando's in het eigen geheugen van de Micro488 opgeslagen en via een enkele instructie uitgevoerd. Op deze manier kunnen honderd macro's worden gedefinieerd. Dit versnelt de totale data-overdracht via de seriële poort, waarbij datasnelheden tot 57 600 baud haalbaar zijn door gebruik te maken van het ingebouwde 32 Kbyte databuffer.

Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 35333.

S.M.D. nu binnen ieders bereik

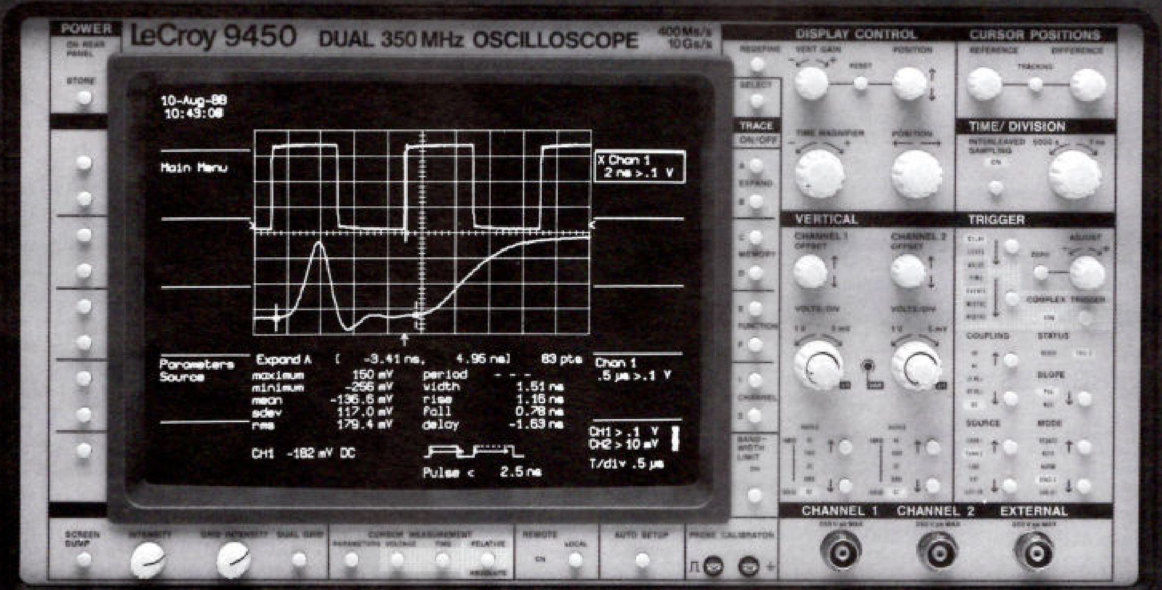
Romex heeft een betaalbaar totaalpakket voor S.M.D. montage. Niet alleen apparatuur voor enkel stuks en kleine series zoals toegepast op scholen, universiteiten en ontwikkelingsafdelingen, maar ook machines voor grotere seriefabrikage.

S.M.D. montage al mogelijk voor nog geen f 1900,-.

Antw.nr. 22, 3900 ZB Rhenen.
Tel. 08376-19116*. Fax 16394.

romex

SPEED, FIDELITY and…
…UNPRECEDENTED TRIGGERING



FASTGLITCH trigger mode is used to trigger on a glitch 1.51 nsec wide which occurs before the leading edge of a 500 kHz clock signal (top trace, see trigger arrow at the bottom of the graticule). Fast sampling rates, automatic pulse parameters and horizontal expansion by 250 times (lower trace) all combine to reveal the signal details.

* 350 MHz Bandwidth, 400 Ms/s ADCs
* 50K Non-volatile Memory per Channel
* Glitch, Interval and Logic Trigger Modes
* Automatic Waveform Parameters

Until now, recording very high-frequency signals with digital oscilloscopes often meant giving up measurement fidelity, due to short acquisition memories, inadequate vertical resolution, or sometimes even both. NOT ANY MORE!!

With LeCroy's new 9450 you get it all, 350 MHz bandwidth, 400 megasample/sec digitizing rates, 8-bit vertical resolution (12-bit with averaging), 50,000 words of acquisition memory per channel and… a uniquely powerful trigger system.

Glitches, drop-outs, logic patterns and states are all triggered on easily with LeCroy's new and innovative FASTGLITCH, INTERVAL and LOGIC trigger modes.

*The 9450's massive memories show more pre- and post-trigger information so you can examine the cause and effect of any signal perturbation. Waveform expansion (up to 1000 times) reveals **ALL** the signal details you are looking for, and fast parameter calculations deliver the answers you need in a fraction of a second.*

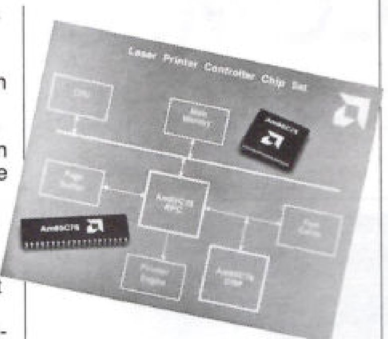
*And… you already know how to use it. A familiar front panel, together with a push-button **AUTO SETUP** facility, lets you rapidly learn to operate this new member of the LeCroy oscilloscope family.*

LeCroy B.V.
Waalreseweg 17
NL-5554 HA Valkenswaard
Tel.: 31.4902.89285

LeCroy

Innovators in Instrumentation

LASERPRINTERBESTURING



AMD heeft een set van twee IC's aangekondigd, de Am95C75 Raster Printer Controller (RPC) en Am95C76 Orthogonal Rotation Processor (ORP), die beide in staat zijn om diverse elementaire functies bij het aansturen van een laserprinter over te nemen van de centrale verwerkingseenheid.
De RPC is een gespecialiseerde processor met een drievoudige busarchitectuur en een seriële videopoort. Deze structuur maakt het gegevensverkeer met de CPU minder intensief en optimaliseert de meest bewerkelijke activiteit bij de printeraansturing, het verplaatsen van geheugenblokken op bitniveau. Hiermee haalt de chip een verwerkingssnelheid van 45 dan wel 25 pagina's per minuut bij een resolutie van respectievelijk 300 × 300 of 400 × 400 punten per inch. De instructieset van de RPC is gericht op het interpreteren van meer complexe commando's, teneinde de implementatie van besturingstalen als PDL (Page Description Language) te vereenvoudigen.
Al dan niet in combinatie met de 95C75 zorgt de ORP voor het uitvoeren van een aantal tekstgeoriënteerde functies. Zo kan de processor zelfstandig de lettertypegeheugens beheren, wat het wisselen van lettersoort versnelt. Het opbouwen van een teken gebeurt in een interne matrix van 64 × 64 punten. Ook zorgt de 95C76 voor het roteren van letters bij de verschillende afdrukmogelijkheden, waarbij ook het tweezijdig printen wordt ondersteund.

Inl.: Arcobel BV, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335, telex: 37489.

PC-PROGRAMMATUUR

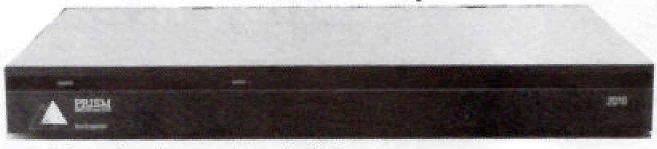
Voor de data-acquisitieprodukten van *Burr-Brown* is snelle data-overdrachtprogrammatuur ontwikkeld op de IBM PC XT/AT en compatibelen en op de PS/2 model 30. Met DOS 3.0 of hoger kunnen met behulp van dit pakket Datastream grote hoeveelheden verzamelde data worden overgebracht naar een schijfgeheugen met een snelheid tot maximaal 190 000 byte per seconde. Datastream is geconfigureerd als een modulaire toevoeging aan Burr-Brown's Basic-, C- en Turbo Pascal-interfaces. Ook kunnen gegevens met grote snelheid van schijf worden teruggelezen voor analyse, golfvormgeneratoren, simulaties en dergelijke. Via DMA-technieken worden de gegevens met grote snelheid op hard-disk geplaatst in een PC/AT met 8 MHz klok. Hogere overdrachtsnelheden zijn mogelijk als een RAM-disk wordt gebruikt. Ook DMA-overdracht naar diskettes is mogelijk.
Wanneer de programmatuur met de DMA-moederkaart wordt gebruikt, kan deze data overbrengen van en naar elke analoge en digitale module en elke teller/klokmodule. Andere pakketten kunnen alleen ingangsdata van A/D-omzetters verwerken en kunnen geen data van schijf naar uitgangsmodulen met hoge snelheid overbrengen. Verder kan een file worden gedefinieerd waarbij de grootte wordt bepaald door de hoeveelheid verzamelde data.

Zo'n file wordt automatisch uitgebreid als de hoeveelheid data de omvang van de file overschrijdt. Bij minder gegevens kan de file worden ingekort, waarbij niet-gebruikte sectoren van de schijf beschikbaar worden gesteld voor hergebruik door DOS.

Inl.: Burr-Brown International, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 6010041.

BUS CONVERTER/EXPANDER
PRISM 2010

Funktie 1: RS232 naar IEEE-488 convertor.
Funktie 2: IEEE-488 bus expander.



- Twee instrumenten in één.
- Maakt van een computer met RS232 interface een IEEE-488 controller.
- Adresseert tot max. 28 GPIB- instrumenten vanuit één RS232 port.
- Baudrate instelbaar van 75 tot 19200 Baud.

Vraag dokumentatie.

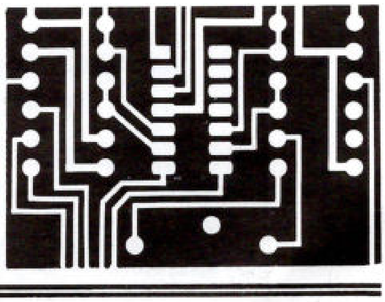
Prijs: **f 2198,-** ex. BTW
Gebaseerd op 1 £ = f 3,60

AIR PARTS
PRISM ELECTRONICS

AIR PARTS ELECTRONICS
Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*
DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA
10409

REINARD
Postbus 3233
4700 GE Roosendaal - Holland
Telefoon 01650 - 58316
GEDRUKTE SCHAKELINGEN
PRINTED CIRCUITS BOARDS

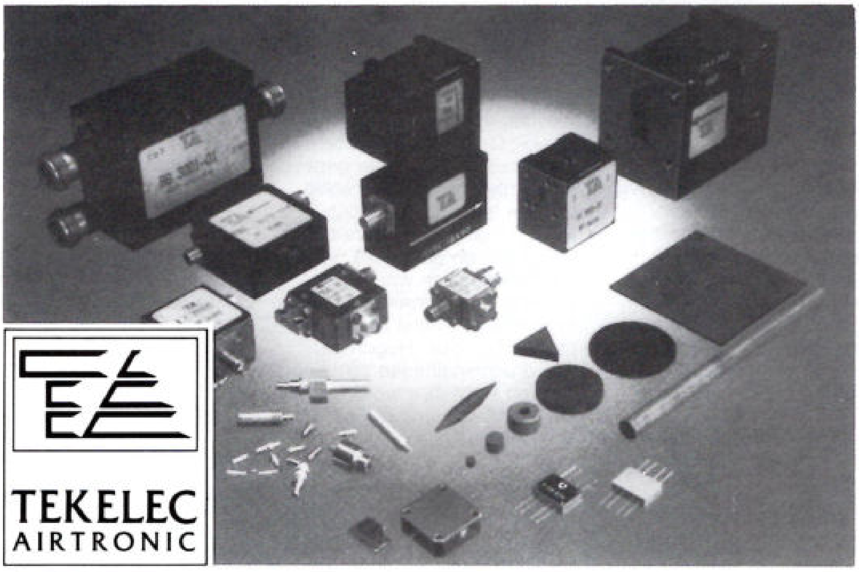
ONTWERPEN
Layout verzorging
PRODUKTIE
Enkelzijdig
Dubbelzijdig
Doorgemetalliseerd
MONTAGE
Kleine en grote produktieseries
UL-KEURING



PRODUKTEN

MICROWAVE COMPONENTEN

Tekelec Microwave, meer dan 25 jaar ervaring in het fabriceren van microgolf componenten: high voltage PIN en NIP diodes, circulatoren, isolatoren, microgolf modules, ferrites, diëlectrische resonatoren en MOS capacitors.



PIN diodes
High voltage tot 3 kV
Mixer diodes, Schottky barrier, hyperabrupt

Circulatoren en isolatoren
60 MHz - 18 GHz 3-ports
400 MHz - 18 GHz 4-ports
KMR/SMA, 10-100W

Waveguides
Max. 6.500 kW impulsvermogen
WR10 - WR650

Ferrite en Diëlectrische materialen
fabricage op klantenspecificatie

Lucht- en ruimtevaart
Ervaring met meer dan 20 ruimtevaartprojecten

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, telefoon 079-310100, fax 079-417504, telex 33332

Dè gedachte achter de lijn....

Mans & Mans

micad-systeem

Simon Stevinweg 15 6827 BS Arnhem tel. 085 - 636.336

TECHNI-MEUBEL B.V. TE DONGEN PRODUCEERT IN EIGEN BEDRIJF MEET- EN WERKTAFELS VOOR DE ELECTRONISCHE- EN COMPUTERINDUSTRIE, MET LEGIO MOGELIJKHEDEN EN IN ESD VEILIGE UITVOERING.

Vraagt vrijblijvend offerte en bezoek onze toonkamer aan ons bedrijf: Steenstraat 16, Industrieterrein "Tichelrijt" te Dongen.

Techni-meubel B.V.
Postbus 103,
5100 AC DONGEN
tel: 01623 - 12076
fax: 01623 - 18657

TECHNI-MEUBEL B.V. UW SPECIALIST voor ALLE VAKMEUBILAIR

Radio Frequency

Het zekere voor het onzekere

De unieke, eenvoudige montagemethode is maar één van de aspecten van Amphenol RF-connectors.
Maar het is wel van doorslaggevende betekenis voor de betrouwbaarheid van de verbinding én voor de uiteindelijke kosten. En het is tekenend voor de aandacht die Amphenol aan 'details' schenkt.
Wie zeker wil zijn, kiest voor de kwaliteit van Amphenol

Het Amphenol RF-programma:
- coaxiale connectors voor o.m. computerverbindingen en netwerken
- BNC • RG-58/U • RG-59/U • Twinax
- Balun produkten • assemblies
- montage-gereedschappen

RF-connectors van Amphenol... Bewezen betrouwbaar in data-communicatie!

Amphenol

an LPL company

Neem voor gedetailleerde informatie contact op met:
Amphenol Benelux BV, Peppelkade 2a, 3992 AK Houten,
Tel. (03403) 76 499, Fax (03403) 77 899
of **Rodelco**, Tel (076) 78 49 11

PROFESSIONELE ELEKTRONICA WEEK

Fiarex 89

18 t/m 21 april
AMSTERDAM **rai**

BELANGRIJKE DATA VOOR DE ELEKTRONICABRANCHE

• 24 maart 1989

Verschijning FIAREX informatiekrant. Presenteert in één klap de complete elektronicabranche alle nieuws en informatie over de FIAREX '89.

Sluitdatum advertenties:
9 maart 1989.

• 5 april 1989

Verschijning FIAREX-special Elektronica, vakblad voor de elektronicus.
Verhoogde oplage, dubbeldik, dubbele aandacht.

Sluitdatum advertenties:
9 maart 1989.

Bel met
Henk Smienk 05700 - 4 87 42
Menno Flameling 05700 - 4 87 43
Henk Roelfsema 05700 - 4 87 44
voor meer informatie

Kluwer Technische Tijdschriften BV,
Postbus 23, 7400 GA DEVENTER.

Bij Tekelec Airtronic B.V. te Zoetermeer komen door groei van de activiteiten en interne functieverschuivingen de volgende vacatures beschikbaar, waarvoor wij reacties van geïnteresseerden vragen:

SALES ENGINEER FIBER OPTIC PRODUCTS

Deze persoon zal verantwoordelijk zijn voor het onderhouden en uitbreiden van onze klantenkring in de Benelux, zodat enige kennis van de franse taal een pré is. Een opleiding op MTS-E niveau geldt als minimum vereiste. Specifieke kennis van de glasvezeltechniek en van fiber optic produkten kan intern bijgebracht worden, doch affiniteit met de installatiewereld en ervaring in de verkoop zal zeker meetellen in de selectieprocedure.

SALES ENGINEER MICROCOMPUTER-BOARDS & -SYSTEMS

Voor deze produkten wordt alleen de Nederlandse markt bewerkt, maar ook hier is een opleiding op MTS-E niveau minimaal noodzakelijk voor de juiste uitoefening van deze functie. Bij onze keuze zal verkoopervaring in deze richting zeker een rol spelen.

Beide functies omvatten zowel het onderhouden van contacten met (potentiële) afnemers als met de fabrikanten, waartoe een goede kennis van de Engelse taal onontbeerlijk is.

Wij bieden zelfstandig werk binnen een klein team in een prettige sfeer.
De bij de functie passende financiële beloning is mede afhankelijk van opleiding en ervaring en omvat onder meer een 13e maand.

Verzoeken om informatie en sollicitaties kunt u richten aan de heer E. Bender.

TEKELEC AIRTRONIC

Tekelec Airtronic B.V. te Zoetermeer is een onafhankelijke vestiging van de gelijknamige multinational met hoofdzetel in Parijs. De Tekelec groep is al ruim 30 jaar actief in de industriële electronica en omvat 16 produktie- en handelsbedrijven met vestigingen in meer dan 10 landen, waaronder Engeland, Duitsland, Portugal, de Verenigde Staten en Japan.
In totaal zijn er bijna 2000 mensen werkzaam bij de groep.

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

CAD NEDERLAND ontwerpt nu nóg SNELLER & VOORDELIGER

Wij bieden u de volgende mogelijkheden:
- autorouting met behoud van kwaliteit
- zowel bi- als multilayers als SMD-ontwerpen
- schematekenen
- simulatie-mogelijkheden
- compatible met o.a. Visula, Cadnetix, Maxi en Scicards

EN UITERAARD:

Produktie van:
- proefprinten
- 0-serie's
- serie-vervaardiging bi- en multilayers

Voor meer informatie
CAD NEDERLAND bv
Industrieweg 44
Postbus 87
2380 AB Zoeterwoude
Telefoon 071-450888
Telex 39411
Telefax 071-450802

NEDERLAND
Ontwerp & Produktie van Printplaten

Airparts 43, 71
Amphenol 73
Analog Devices 36
Asea Brown Boveri 6
Avio Diepen 32
Auriema 7
AVT 66
Blanken Controls 48
Burr Brown 40
Bodamer 48
CAD Nederland 74
Cito Benelux 2
Crompton 34
Deutsche Messe 22
Diode 24, 42
Display 7, 51
Dracon b.v. 34
Elspec 7, 51
Eurolectron 56
Evic Electronica 32
Hartogs 62
Heraeus 48
Hewlett Packard 4, 5
Intra Electronics 54
Intronics 16, 34
Isolectra 52, 53
Jumo 42
Klaasing Electronics b.v. 16, 28
Klees Electronics 16
Koning & Hartman 46, 60, 68
KRP 66
KTT 73
Lecroy 70
Malchus 65
Merrem & La Porte 44
Mans & Mans 72
Matrox 48
Philips TMA (bijsluiter)
Power Electronics 62
Projecto 56
Ramaer b.v. 56
Reinard 71
Rohde & Schwarz 24, 62
Romex 69
SPA b.v. 17
SDA 45
Softkey 67
Techni-meubel 72
Tekelec Airtronic 72, 74
Tektronix 76
TME 30
van Vliet 44
Vermeulen Print service 20
Vitronic Holding b.v. 75
Vogels b.v. 31
Wandel & Golterman 20

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Als kwaliteit een rol speelt . . .

"chasseleon"

Dat wij reeds vele jaren honderden maten en vormen 19" kasten van Knürr A.G. leveren is via onze 1000 pagina's grote katalogus en talloze leveringen ook U misschien wel bekend.
Of het nu staal, aluminium of kunststof moet zijn, in alle 3 soorten hebben wij U veel te bieden. Bovendien niet alleen standaard, maar ook onze eigen fabricage in Oosterhout maakt alles volgens ùw wensen.

Nu het nieuws!
Ons programma is uitgebreid met de serie "Chasseleon".
Als basis een vernuftig printkaartrekje in profielbouw, volgens de nieuwste DIN-norm 41494 deel 5.

Via losse beplating maakt U daar zelf òf een 19" inschuifunit van op 84TE breedte òf een tafelkastje met of zonder draagbeugel.

Maar nu!
Deze inschuifunit kunt U voorzien van telescoopgeleiders en dat *zonder* verlies van TE plaatsen in de breedte en monteert U zomaar in onze 19" kasten.
Dat levert Vitronic!

Dit systeem bespaart U voorraad door haar flexibiliteit.
Heeft U ook belangstelling?
Onze documentatie ligt voor U klaar. Belt U 01620-51440.

Mechelaarstraat 17
4903 RE Oosterhout (n.br.)
Telefoon 01620 - 5 14 40*
Telex 54617 vitro nl
Postbus 93, 4900 AB Oosterhout
Telefax 01620 - 6 06 13

vitronic *metaaltechniek bv*

500 MS/S. 300 MHz. 8 BITS.

MONSTERLIJK SNEL.

DE NIEUWE 2440 DIGITALE OSCILLOSCOOP VAN TEKTRONIX.
Bandbreedte 300 MHz. 8 bits verticale resolutie voor 256 discrete niveau's. Automatische faciliteiten voor meten, setup, instellen, pass/fail testen. Simultane bemonstering op twee kanalen. Piekdetectie 2ns.
En, ongeëvenaard voor een draagbare oscilloscoop, een bemonsteringssnelheid van maar liefst 500 MS/s!
De nieuwe digitale Tektronix 2440 oscilloscoop stelt u in staat sneller, beter en eenvoudiger te meten. U kunt snelle incidentele pulsen tot 200 MHz. en periodieke signalen tot 300 MHz. digitaliseren, vastleggen en bewerken. Uiterst smalle stoorpulsen zijn geen probleem. U ziet ze, bij elke bemonsteringssnelheid. De 2440 toont u alles, wat er in het circuit gebeurt. Betrouwbaar, tot in de fijnste details. Alles via één simpele druk op een knop.
Prestaties, precisie en perfect bedieningsgemak. Een scherp concurrerende prijs. Dat is het profiel van de Tektronix 2400 serie. Onovertroffen voor talloze applicaties. Zoals toegepast onderzoek, het meten van high-speed schakelingen en testwerkzaamheden. Naast de 2440 behoren de 2430A en de 2432 tot de serie. Tot de beste oscilloscopen in hun klasse. Van Tektronix.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement,
Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.

2430A

150 MHz. - 2 kanalen.
100 MS/s.
2 ns piek detectie.
8 bits resolutie.
Auto setup.
Ned. HELP functie.

2432

300 MHz. - 2 kanalen.
100 MS/s.
2 ns piek detectie.
8 bits resolutie.
Auto setup.
GPIB.

2440

300 MHz. - 2 kanalen.
500 MS/s.
8 bits resolutie.
Autoprobe.
Automatische meetfuncties.
GPIB.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE